

RANCANGAN LEAN MANUFACTURING PROSES PEMBUATAN PERMEN LOLIPOP DENGAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA UMKM XYZ

Khoirun Nasyirin¹⁾, Iftitah Ruwana²⁾, Thomas Priyasmanu³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : khoirunnasyirin@gmail.com

Abstrak, UMKM Xyz merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai variasi permen lolipop. Dalam proses produksinya, UMKM Xyz menghadapi masalah pemborosan (*waste*) yang disebabkan oleh aktivitas operator. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi aktivitas yang menyebabkan *waste* serta mengusulkan perbaikan yang dapat mengurangi *waste* dan meningkatkan efisiensi produksi permen lolipop. Penelitian ini menggunakan metode *Lean Manufacturing* dengan *Value Stream Mapping* untuk memetakan seluruh aliran proses produksi, sehingga dapat diidentifikasi area yang bermasalah, serta metode *Failure Mode And Effect Analysis* untuk mengidentifikasi dan menetapkan prioritas potensi penyebab kegagalan. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan beberapa *waste* yang signifikan, yaitu *waste defect* (bahan baku permen yang terbuang), *waste waiting*, dan *waste motion*. Beberapa usulan perbaikan yang diberikan meliputi pengecekan bahan baku yang diterima, membuat kesepakatan dengan supplier, memberikan pemahaman kepada pekerja mengenai dampak *waste*, meningkatkan ketelitian dan kedisiplinan, mengurangi batch produksi, serta menerapkan sanksi seperti teguran, skorsing kerja, pemotongan gaji, dan pemberian surat peringatan (SP) untuk pelanggaran yang lebih serius.

Kata kunci : Efisiensi, *Failure Mode And Effect Analysis*, *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping*

PENDAHULUAN

Persaingan ketat di industri yang didorong oleh kemajuan teknologi memaksa UMKM untuk berinovasi dalam kreasi produk guna mempertahankan citra di mata konsumen (Atoillah, 2017). Ketepatan waktu pengiriman produk menjadi faktor penting dalam persaingan, dan kelancaran produksi sangat bergantung pada efisiensi di semua aspek. Pemborosan (*waste*) sering terjadi akibat gerakan fisik pekerja yang tidak efisien dan pengaturan proses yang tidak akurat, yang tidak menambah nilai produk. Oleh karena itu, eliminasi *waste* menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi produktivitas (Womak and Jones 1996, dalam Dicki Arif, 2016). Salah

satu UMKM di Kabupaten Malang, yang didirikan pada tahun 2011, memproduksi berbagai variasi permen lolipop dan telah menjangkau pasar di beberapa wilayah di Indonesia.

Tabel 1 menjelaskan adanya *waste* dalam proses pemasakan bahan permen di UMKM Xyz, termasuk hasil mixing yang gagal dan bahan baku terbuang pada pemotongan manual. Dengan persentase cacat yang melebihi 2,5% dari Oktober 2023 hingga Februari 2024, tetapi pada umumnya standart cacat tidak sampai melebihi 2,5% setiap bulannya, Jelas terdapat masalah dalam produksi. Oleh karena itu, evaluasi perlu dilakukan untuk menekan *waste* dan meningkatkan efisiensi produksi.

Tabel 1 Waste yang terjadi pada proses produksi UMKM Xyz

Periode (Oktober 2023 – Februari 2024)	Hasil (Kg)	Sumber Waste		Total Waste (Kg)	Persentase Cacat
		Pemasakan (Kg)	Pemotongan Pembentukan (Kg)		
Oktober	960	21	13	34	3,5%
November	930	19	14	33	3,5%
Desember	900	19	11	30	3%
Januari	960	23	16	39	4%
Februari	950	25	13	38	4%
Oktober	960	21	13	34	3,5%

Sumber: Pengolahan Data

Penerapan *lean manufacturing* menjadi solusi untuk mengidentifikasi dan mengurangi *waste*. *Value Stream Mapping* (VSM) digunakan untuk memetakan aliran produksi dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya yang tidak perlu (Gaspersz, 2007 dalam Very Mahendra, 2020). *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) berfokus pada mendeteksi dan mengeliminasi potensi kegagalan yang menyebabkan *waste*, dengan mengevaluasi risiko berdasarkan tiga indikator utama: *Severity* (keparahan), *Occurrence* (frekuensi), dan *Detection* (kemungkinan deteksi). Melalui pendekatan ini, UMKM Xyz dapat meningkatkan produktivitas dan kepuasan pelanggan.

Lean adalah metode yang berfokus pada eliminasi pemborosan (*waste*) dan pengoptimalan nilai tambah (*value added*) untuk meningkatkan customer value. Menurut APICS dictionary, *Lean* merupakan filosofi bisnis yang mengurangi waktu dan sumber daya dengan menghilangkan kegiatan yang tidak menambah nilai dalam proses produksi atau administrasi. Lima prinsip dasar *Lean* menurut Gaspersz, (2017) mencakup: mengenali nilai dari sudut pandang konsumen, memetakan proses untuk setiap barang dan jasa, mengeliminasi *waste*, mengalirkan elemen dan informasi tanpa hambatan, dan menerapkan perbaikan berkelanjutan. Tujuan utama *Lean* adalah meningkatkan rasio nilai terhadap *waste* melalui peningkatan konsisten.

Lean manufacturing fokus pada minimasi inefisiensi dalam sistem manufaktur untuk meningkatkan daya produksi. *Waste* dianggap sebagai aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan dapat mengurangi daya tarik produk bagi konsumen. Manfaat dari *lean manufacturing* meliputi pengurangan waktu tunggu, penghematan biaya operasional, dan peningkatan kualitas produk. Tiga prinsip dasar *lean manufacturing* diantaranya (Risowati, dkk., 2017 dalam Very 2020): Mendefinisikan nilai produk dari perspektif konsumen melalui pemetaan aliran nilai; Menghilangkan pemborosan dengan mengurangi aktivitas yang tidak menambah nilai; Mengutamakan keterlibatan karyawan dengan pelatihan untuk memastikan semua aspek perusahaan terlibat dalam penerapan *lean*.

Pemborosan (*waste*) dalam konteks produksi merujuk pada aktivitas atau sumber daya yang tidak memberikan nilai tambah. Tujuh jenis utama *waste* dalam *Lean Manufacturing* menurut Rawabdeh (2005) adalah: kelebihan produksi; waktu tunggu; transportasi berlebihan; pemrosesan berlebihan; persediaan berlebihan; gerakan berlebihan; dan cacat. Mengurangi *waste* dianggap penting untuk meningkatkan efisiensi proses. Gaspersz (2011) menyebut *waste* sebagai tindakan yang tidak menambah nilai sepanjang *value stream*. Berdasarkan Besterfield & Hines (2004), jenis *waste* meliputi: *Defect*, *Waiting*, *Unnecessary Inventory*, *Unappropriate Processing*, *Unnecessary Motion*, *Transportation*, dan *Over Production*.

Value Stream ialah sekumpulan aktivitas yang mengubah bahan mentah menjadi produk jadi, dan *Value Stream Mapping* (VSM) adalah alat untuk memetakan dan menganalisis aliran nilai, baik dalam kondisi saat ini maupun yang diinginkan di masa depan (Womack dan Jones, 2003 dalam Maisaroh I, 2018). VSM membantu mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan, serta merencanakan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi. *Value Stream Analysis Tools*, atau VALSAT, digunakan untuk menganalisis aliran nilai secara mendalam, dengan tujuan mengidentifikasi penyebab pemborosan dan merancang perbaikan (Hines & Rich, 1997 dalam Riza Nur, 2017). Alat-alat ini meliputi *Process Activity Mapping*, *Quality Filter Mapping*, *Supply Chain Response Matrix*, *Production Variety Funnel*, *Demand Amplification Mapping*, *Decision Point Analysis*, dan *Physical Structure Mapping*, masing-masing berfungsi untuk mengidentifikasi berbagai jenis pemborosan dalam proses produksi (Vanany, 2005 dalam Riza Nur, 2020).

Komponen kecil dalam teknik periklanan untuk meningkatkan kualitas adalah *Fishbone Diagram*, juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat atau *diagram cause-and-effect* (Septiandhanu, 2018). Diagram ini sering digunakan oleh karyawan yang bertanggung jawab atas kendali mutu untuk menganalisis penyebab potensial dari masalah kualitas. Biasanya, teknik ini menggunakan data yang bersifat verbal-kualitatif dan non-numerikal (Ananda & Koswara, 2018).

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) adalah teknik untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi risiko kegagalan di berbagai proses. Teknik ini membantu dalam menganalisis potensi masalah, penyebabnya, dan perbaikan yang diperlukan, serta berfungsi sebagai tindakan pencegahan terhadap masalah potensial (Muthia Elsa Farida, dkk, 2022). FMEA menggunakan tiga indikator utama: *Severity*, yang mengukur dampak kegagalan dengan skala 1 hingga 10; *Occurrence*, yang menilai frekuensi terjadinya kegagalan; dan *Detection*, yang mengevaluasi kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum mencapai pelanggan. Poin yang lebih tinggi dalam setiap indikator menunjukkan risiko yang lebih besar.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab pemborosan dan risiko kegagalan dalam produksi UMKM Xyz serta mengusulkan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses produksi dengan menggunakan *Value Stream Mapping* dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Analisis data diperoleh dari hasil kuesioner menggunakan *Value Stream Analysis Tools*. Adapun objek penelitian ini terfokus pada identifikasi dan pengurangan waste dalam proses produksi.

Penelitian ini menggunakan prosedur pengumpulan data yang meliputi observasi, dokumentasi, kuesioner, dan wawancara kelompok terfokus (*focus group interview*) terhadap pekerja produksi UMKM Xyz untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan pada latar belakang penelitian, metodologi penelitian yang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Pembuatan *Current State Mapping*

Penggunaan istilah dan simbol khusus dimaksudkan untuk menyoroti pemborosan dan area yang membutuhkan perubahan atau penambahan, guna memahami tingkat produksi yang berlangsung saat ini.

b. Analisis Menggunakan *Value Stream Analysis Tools*

Analisis dengan menggunakan *Value Stream Analysis Tools* bertujuan untuk

mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap pemborosan (*waste*) dalam proses produksi.

c. Pembuatan Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*)

Diagram *Fishbone*, atau dikenal juga sebagai *The Cause-and-Effect Diagrams* (CED), digunakan untuk mengilustrasikan suatu permasalahan dalam bentuk diagram atau batang. Tujuan dari metode ini adalah untuk memperjelas pemahaman mengenai masalah yang ada serta aspek-aspek yang berkontribusi terhadap munculnya permasalahan tersebut.

d. Penentuan Prioritas Perbaikan *Waste* dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Setelah dilakukan analisis sebab-akibat terhadap pemborosan, langkah berikutnya adalah melakukan analisis untuk menentukan prioritas pemborosan yang perlu diperbaiki dengan menggunakan FMEA.

e. Pembuatan Peta Kondisi Masa Depan (*Future State Mapping*)

Ini adalah peta aliran nilai yang telah dimodifikasi dan diharapkan dapat diimplementasikan di masa depan.

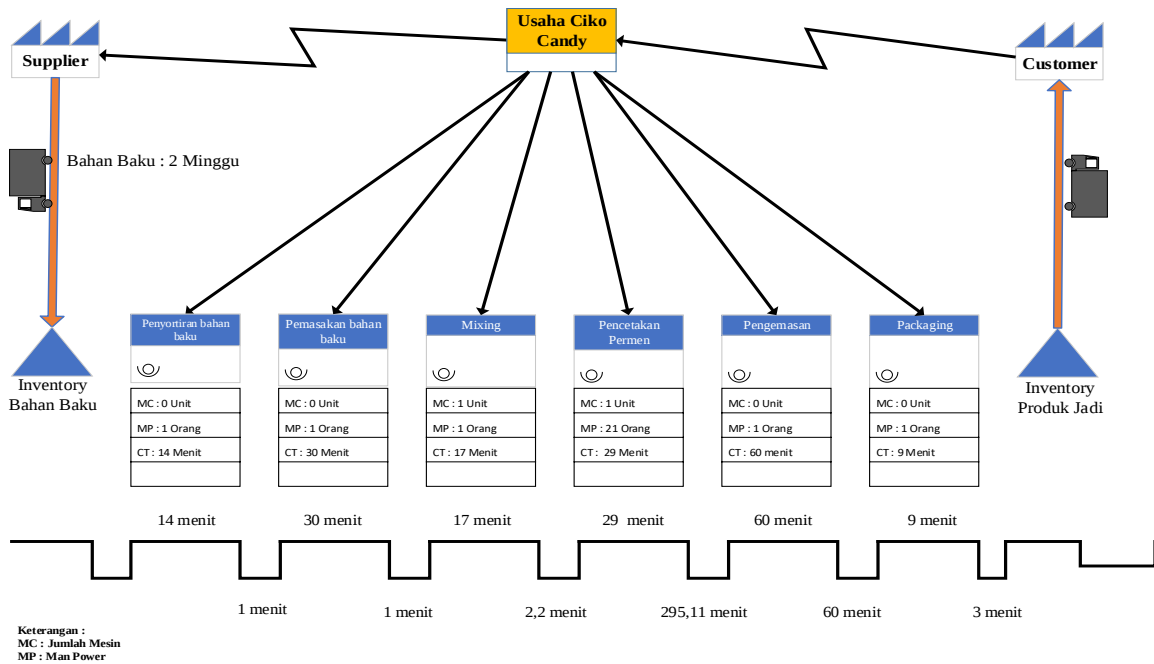
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dilakukan pembobotan nilai skor pada setiap jenis pemborosan yang dijelaskan dalam Tabel 2. Hasil pembobotan ini digunakan untuk memilih teknik VALSAT yang paling sesuai dengan membandingkan skor rata-rata dengan nilai bobot pada matriks VALSAT. Tabel 3 hasil dari VALSAT menunjukkan bahwa pemetaan aktivitas proses (*Process Activity Mapping*) memiliki bobot tertinggi, yaitu 189,12, sehingga menjadi alat utama dalam analisis ini.

Teknik pemetaan aktivitas proses digunakan untuk mencatat setiap tindakan dalam produksi, mengklasifikasikan tindakan berdasarkan limbah yang dihasilkan, dan membaginya ke dalam lima kategori: operasi, transportasi, penyelidikan, penundaan, dan penyimpanan. Waktu siklus produksi yang ada pada *Process Activity Mapping* digambarkan dalam Tabel 4, terperinci sebagai berikut totalnya adalah 529,65 menit dengan 23 aktivitas; di antaranya, 8 aktivitas *value added* memakan waktu 147 menit, sedangkan 7

aktivitas non-value added memerlukan 363,31 menit. Ada juga 8 aktivitas necessary but non-

value added dengan siklus waktu 19,34 menit.



Gambar 1 Curent State Mapping proses produksi UMKM Xyz

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Kuesioner

No	Waste	Partisipan/Responden								Total	Bobot	Ranking
		1	2	3	4	5	6		25			
1	Transportation	3	4	2	4	2	3		3	82	3.28	7
2	Waiting	8	6	7	6	5	6		5	159	6.36	1
3	Overproduction	3	4	3	4	2	2		2	85	3.4	4
4	Defect	7	6	5	5	5	6		7	146	5.84	3
5	Inventories	2	3	4	4	2	2		2	83	3.32	6
6	Motion	8	5	5	6	5	6		5	147	5.88	2
7	Overprocces	4	3	2	4	2	2		2	84	3.36	5

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 3 Hasil Perhitungan VALSAT

No	Waste	PAM	SCRPM	PFV	QFM	DAM	DPA	PS
1	Overproduction	3,4	10,2		3,4	10,2	10,2	
2	Waiting	57,24	57,24	6,36		19,08	19,08	
3	Transportation	29,52						3,28
4	Overprocess	30,24		10,08	3,36		3,36	
5	Inventories	9,96	29,88	9,96		29,88	9,96	3,32
6	Motion	52,92	5,88					
7	Defect	5,84			52,56			
Total		189,12	103,2	26,4	59,32	59,16	42,6	6,6

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4 Ringkasan aktifitas Produksi

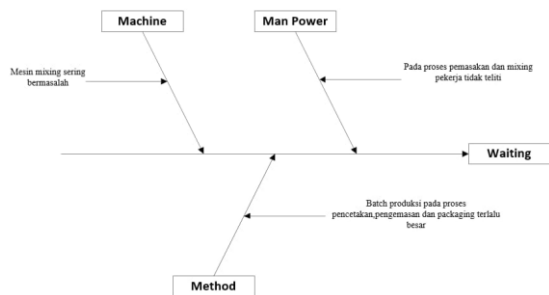
No	Kategori	Jumlah Aktivitas	Waktu (Menit)
1	VA	8	147
2	NVA	7	363,31
3	NNVA	8	19,34
	Total	23	529,65

Sumber: Pengolahan Data

Bagian ini menggunakan diagram fishbone untuk menganalisis penyebab kesalahan seperti waste waiting, waste motion, dan waste defect. Diagram ini membantu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab

pemborosan, memungkinkan penyelidikan lebih lanjut untuk menemukan solusi.

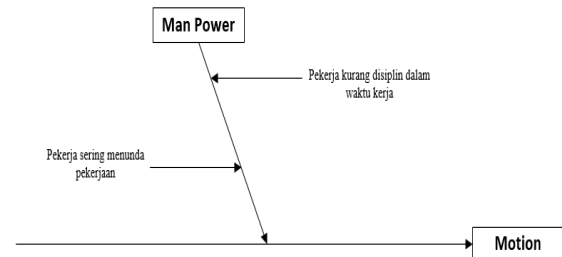
Gambar 2 menunjukkan akar penyebab waste waiting di UMKM Xyz, yang dominan dengan waktu siklus paling lama. Faktor-faktor penyebabnya termasuk method, man power, dan machine. Method mencakup batch produksi yang terlalu besar pada proses pencetakan, pengemasan, dan packaging, menyebabkan waktu tunggu. Man power menunjukkan ketidak telitian dalam pemasakan dan mixing, serta kegagalan pekerja yang memperpanjang waktu tunggu. Masalah pada mesin mixing yang sering bermasalah juga menyebabkan pekerja harus melakukan pengadukan manual.



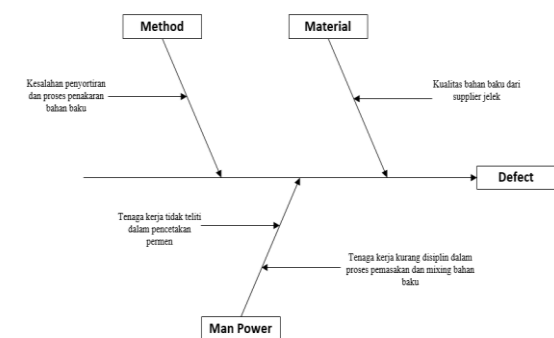
Gambar 2 Diagram Fishbone Waste Waiting

Gambar 3 mengidentifikasi penyebab waste motion yang berfokus pada man power. Pekerja tidak disiplin, sering terlambat, dan menunda pekerjaan, terutama pada proses pemasakan. Sedangkan Gambar 4 menjelaskan penyebab waste defect pada bahan baku permen yang gagal. Waste ini terjadi pada proses pemasakan, mixing, dan pencetakan. Penyebabnya meliputi kualitas bahan baku yang buruk, metode penyortiran dan penakaran

yang kurang teliti, serta ketidak telitian man power dalam mengatur suhu dan mixing. Kesalahan dalam pencetakan juga menyebabkan bahan permen terbuang.



Gambar 3 Diagram Fishbone Waste Motion



Gambar 4 Diagram Fishbone Waste Defect

Mengikuti analisis diagram fishbone terhadap limbah selama proses produksi, FMEA dilakukan untuk mengidentifikasi limbah yang memerlukan perbaikan segera. FMEA menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Diskusi dilakukan dengan pemilik perusahaan, Bapak Huri, untuk menentukan nilai-nilai tersebut.

Tabel 5 Penilaian FMEA

No	Process name	Potential Failure Mode	Cause Failure	Effect	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	Waiting	Menunggu proses antar departement	Batch produksi pada proses pencetakan, pengemasan, dan packaging terlalu besar	Proses selanjutnya tidak berjalan	6	6	4	144
			Proses pemasakan dan <i>mixing</i> pekerja tidak teliti					
			Mesin <i>mixing</i> yang sering bermasalah					
2	Motion	Proses waktu kerja dan	Pekerja tidak disiplin dalam waktu kerja dan sering menunda pekerjaan	Produksi tidak sesuai target	3	8	4	96

		produksi tidak efisien						
3	Defect	Bahan baku permen gagal/rusak	Buruk nya kualitas bahan baku dari supplier Proses penyortiran dan penakaran bahan baku yang tidak teliti	Bahan baku permen rusak dan terbuang	6	8	4	192
			Proses pemasakan dan mixing tidak disiplin Proses pencetakan permen yang tidak teliti					

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 5, *waste defect* memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 192. *Potential failure mode*-nya adalah bahan baku yang rusak dengan *effect* bahan baku yang terbuang. Pada *waste* ini, *severity* mencapai 6 (tingkat sedang), *occurrence* 8 (pasti terjadi), dan *detection* 4 (tidak terlalu tinggi). *Waste waiting* memperoleh nilai RPN 144, dengan *potential failure* berupa menunggu antar departemen dan proses kerja yang lama, menyebabkan keterlambatan proses. *Severity*-nya 6, *occurrence* 6, dan *detection* 4. *Waste motion* memiliki RPN 96, dengan *potential failure* berupa ketidakefisienan waktu kerja dan produksi, mengakibatkan produksi tidak sesuai target. *Severity*-nya 3 (rendah), *occurrence* 8 (pasti terjadi), dan *detection* 4.

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa *waste* yang paling dominan di UMKM Xyz adalah *waste waiting* (bobot: 6.36), *motion* (bobot: 5.88), dan *defect* (bobot: 5.84). Berdasarkan analisis Value Stream, Process Activity Mapping (PAM) teridentifikasi sebagai alat yang paling efektif dengan bobot 189,12. PAM mengklasifikasikan 23 aktivitas menjadi 8 nilai tambah, 7 tanpa nilai tambah, dan 8 perlu tetapi tidak bernilai tambah. Penilaian FMEA menunjukkan RPN tertinggi pada *waste defect* (192), diikuti oleh *waste waiting* (144) dan *motion* (96). Sebab utama *waste defect* termasuk buruknya kualitas bahan baku, penyortiran dan penakaran yang tidak

teliti, serta proses pemasakan dan mixing yang kurang disiplin. *Waste waiting* disebabkan oleh batch produksi besar dan masalah mesin, sedangkan *waste motion* terkait dengan ketidakteraturan dan penundaan pekerjaan oleh pekerja.

Berdasarkan analisis penyebab *waste* pada proses produksi UMKM Xyz, usulan perbaikan meliputi beberapa langkah. Untuk *waste defect*, disarankan untuk memeriksa kualitas bahan baku secara ketat, memperbaiki metode penyortiran dan penakaran dengan dokumentasi yang jelas, serta menekan kedisiplinan dalam proses pemasakan dan *mixing*. Pada *waste waiting*, perlu dilakukan pengurangan batch produksi serta peningkatan ketelitian pekerja dan jadwal maintenance mesin mixing. Sedangkan untuk *waste motion*, langkah yang diusulkan adalah penerapan sanksi bagi pekerja yang tidak disiplin dan sering menunda pekerjaan.

Pada Tabel 6 dan Tabel 7, solusi untuk mengurangi *waste* menunggu di UMKM Xyz adalah dengan mengurangi ukuran batch produksi dari 1200 menjadi 400 di departemen pencetakan, pengemasan, dan packaging. Langkah ini diharapkan dapat memperpendek waktu tunggu pada proses berikutnya, meskipun pengurangan batch dapat mempengaruhi prosedur pengiriman. Temuan penelitian ini akan diterapkan dalam pemetaan keadaan di masa depan untuk memperbaiki status awal proses produksi.

Tabel 6 Data Awal Waktu Menunggu Batch Produksi

Proses	Departement	Awal Batch Produksi (Butir)	Waktu Awal (Menit)
Menunggu Batch Produksi	Mixing	400	2,2
	Pencetakan Permen	1200	295,11
	Pengemasan	1200	60
	Packaging	1200	3

Sumber Pengolahan Data

Tabel 7 Data Solusi Waktu Menunggu Batch Produksi

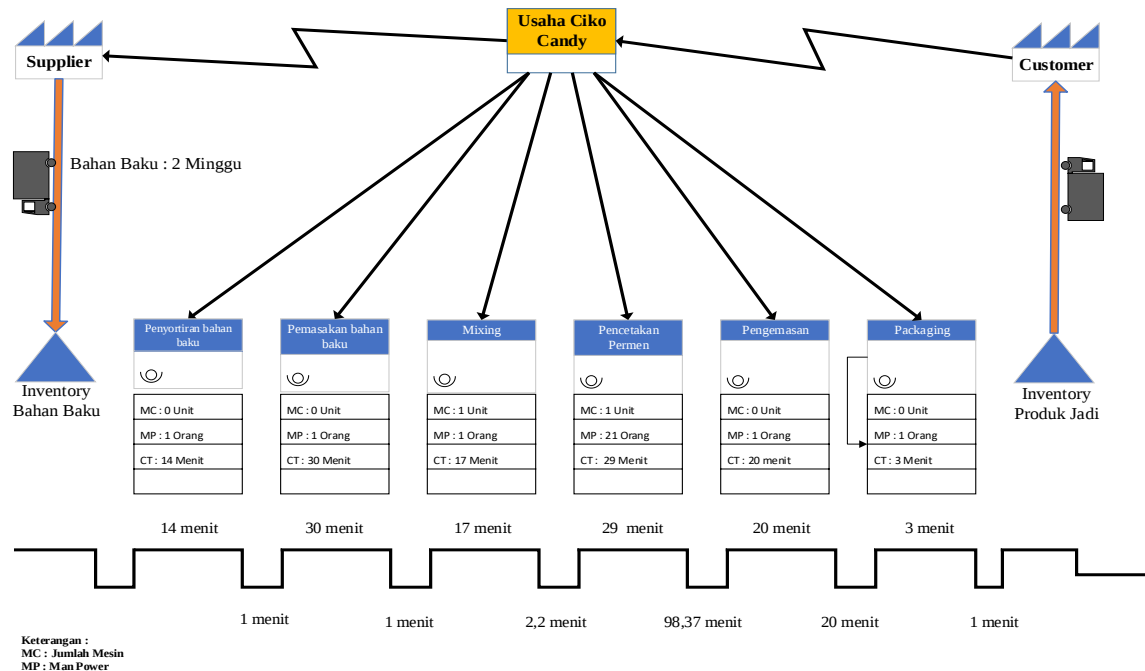
Proses	Departement	Awal Batch Produksi (Butir)	Waktu Awal (Menit)
Menunggu Batch Produksi	Mixing	400	2,2
	Pencetakan Permen	400	98,37
	Pengemasan	400	20
	Packaging	400	1

Sumber Pengolahan Data

Setelah penerapan saran perbaikan, pemetaan kondisi UMKM Xyz ke depan ditunjukkan pada Gambar 5, waktu proses *value-added* (VA) mengalami penurunan; pengemasan sebelumnya memakan waktu 60

menit menjadi 20 menit, dan packaging dari 9 menit menjadi 3 menit.

Untuk aktivitas *non-value-added* (NVA), waktu tunggu batch produksi pada pencetakan permen berkurang dari 295,11 menit menjadi 98,37 menit, pengemasan dari 60 menit menjadi 20 menit, dan packaging dari 3 menit menjadi 1 menit. Namun, waktu transportasi antar departemen meningkat; pengiriman dari pencetakan ke pengemasan naik dari 1 menit menjadi 3 menit, dan dari packaging ke penyimpanan dari 0,17 menit menjadi 0,51 menit. Waktu penyimpanan berkurang dari 3 menit menjadi 1 menit setelah pengurangan pengecekan. Perubahan ini disebabkan oleh pengurangan ukuran batch produksi dari 1200 butir menjadi 400 butir, yang mengurangi waktu tunggu antara proses.



Gambar 5 Future State Mapping Proses Produksi UMKM Xyz

Tabel 8 Perbandingan sebelum dan sesudah diberikan usulan

Indikator	Sebelum	Sesudah
VA	147 menit	101menit
NVA	363,31 menit	126,57 menit
NNVA	19,34 menit	18,68 menit
Total	529,65 menit	246,25 menit

Sumber : Pengolahan Data

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Kesimpulan studi menunjukkan bahwa limbah utama terjadi pada proses

pengolahan bahan mentah, pemasakan, mixing, dan pencetakan akibat ketidaktepatan pekerja, serta batch produksi yang terlalu besar di proses pencetakan, pengemasan, dan packaging. Berdasarkan Process Activity Mapping, terdapat 8 aktivitas value added, 7 non value added, dan 8 necessary but non value added.

- Rekomendasi untuk limbah cacat termasuk mengatur hak pengembalian bahan baku yang tidak memenuhi standar dan meningkatkan kedisiplinan pekerja. Untuk waste waiting, disarankan mengurangi batch

produksi dari 1200 butir menjadi 400 butir untuk mengurangi waktu tunggu. Untuk waste motion, disarankan memberikan sanksi disiplin bagi pekerja yang tidak disiplin dan sering menunda pekerjaan.

Saran

1. Untuk mengurangi pemborosan dalam produksi, UMKM Xyz disarankan menggunakan Value Stream Mapping.
2. UMKM Xyz perlu menilai limbah yang ditemukan selama proses produksi.
3. Penelitian ini bertujuan menggunakan alat analisis seperti Fishbone Diagram, Value Stream Mapping, dan FMEA untuk mengidentifikasi permasalahan pemborosan dan merekomendasikan perbaikan, dengan potensi perluasan dalam studi berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, R., & Kurniati, N. (2018). Identifikasi Waste Dengan Metode Waste Assesment Model Dalam Penerapan Lean Manufacturing Untuk Perbaikan Proses Produksi (Studi Kasus Pada Proses Produksi Sarung Tangan). *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), 165-170.
- Farida, M. E., Azizah, F. N., & Hamdani, H. (2022). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste pada Produksi Pivot Piece (Studi Kasus PT. Tri Jaya Teknik Karawang) STRING. *Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi*, 6(3), 279-288.
- Ferdias, I., Budiawan, W., & Susanto, N. (2017). Implementasi Lean Healthcare dan Root Cause Analysis Dalam Mereduksi Waktu Pelayanan Unit Rawat Jalan di RSKB Diponegoro Dua Satu Klaten. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(3).
- Hardianza, D. I. (2016). Implementasi Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping Pada PT. X. *Program Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Maisaroh, H. (2018). Penerapan Value Stream Mapping Pada Proses Produksi Plywood di PT. Asia Forestama Raya Untuk Mengurangi Waste. *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Riza, N. (2017). Minimasi Waste Dan Lead Time Pada Proses Produksi Leaf Spring Dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2).
- Suhendi, D. (2018). Perancangan Model Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Biaya dan Meningkatkan Customer Perceived Value. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 35-54.
- Very, M. (2020). Minimasi Waste Pada Lii Produksi Dengan Pendekatan Lean Manufacturing di CV. Insan Bertuah. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI-10)*.