

## OPTIMASI PRODUKSI WIRE HARNESS DI PT SURYA TEKNOLOGI BATAM

Akhmad Ihksanudin<sup>1</sup>, Elsy Paskaria Loyda Tarigan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Industri, Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: [pb200410009@upbatam.ac.id](mailto:pb200410009@upbatam.ac.id)

### ABSTRACT

*Production optimization is an effort to improve the production process by reducing or eliminating production processes that do not provide added value or commonly referred to as waste. Wire harness is one of the electronics production produced by PT Surya Teknologi Batam. Based on 7 months data in July 2023 - February 2024, it was found that the production output was not achieved. For example in July where the production target is 5000pcs while the actual production obtained is 3,485pcs. This study aims to determine the causes of unachieved production output and find out how to achieve production output. The analysis method used is Lean Manufacturing with Value Stream Mapping method, to analyze the cause of waste, fishbone diagram is used. This research identified four wastes, motion has the highest weight of 25.9%, over processing has a weight of 25.6%, waiting 24.3%, and followed by defects which have the lowest weight of 24.2%. Several ways can be done to achieve production output, including improvements to waste in motion, over processing, waiting, and defects. Motion by applying the 5S concept and providing special storage racks for form by off (equipment). Over processing by implementing a monitoring system that can provide warnings to employees if there is a shortage of materials. Waiting by increasing the number of operators in the machine process to speed up the processing procedure. Defect by providing training on the importance of being thorough and setting a schedule for routine preventive maintenance for label printers. Based on future state mapping, the process cycle efficiency value is 92.56% which was previously 72.23% which means an increase of 28.1%, this indicates an increase in productivity in the wire harness production process.*

**Keywords:** *Fishbone Diagram, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Waste*

### PENDAHULUAN

Produksi adalah proses penggunaan sumber daya yang sudah ada, seperti tenaga kerja, peralatan, bahan mentah, dan uang, untuk menciptakan atau menambah nilai suatu barang atau jasa. Tujuan meningkatkan suatu barang atau jasa selama proses produksi adalah untuk memenuhi permintaan konsumen dengan lebih baik. Pada perusahaan manufaktur,

optimasi proses produksi adalah salah satu tindakan yang paling penting untuk diambil. Optimasi produksi, yang sering dikenal sebagai pengurangan pemborosan, adalah upaya untuk meningkatkan proses produksi dengan melakukan pengurangan atau menghilangkan aktivitas produksi yang tidak memberikan nilai tambah.

*Wire harness* adalah salah satu produksi elektronika yang diproduksi oleh

PT. Surya Teknologi Batam dimana fokus utama pada produksi ini yaitu merakit komponen atau serangkaian kabel setengah jadi lalu dikirim kepada pelanggan. Sistem produksi pada produk Wire Harness ini yaitu menggunakan sistem *Make To Order* dimana produk ini dibuat setelah menerima pesanan dari pelanggan. Kendala yang dihadapi pada produksi *wire harness* yaitu tidak tercapainya target produksi. Berdasarkan data 7 bulan pada bulan Juli 2023 – Februari 2024 didapatkan *output* produksi yang tidak tercapai. Sebagai contoh pada bulan Juli dimana target produksi yaitu 5000pcs sedangkan aktual produksi yang didapat 3.485pcs. Target produksi yang tidak tercapai ini berdampak pada keterlambatan pengiriman serta adanya *complaint* dari pelanggan.

### KAJIAN TEORI

#### 2.1 *Lean Manufacturing*

Dengan adanya *lean manufacturing*, sebuah pendekatan metode untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan terus-menerus, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi perusahaan selain untuk memenuhi target produksi. Pada dasarnya, tujuan dari pendekatan *lean manufacturing* adalah untuk meningkatkan *output* serta meminimalkan waktu tunggu secara keseluruhan untuk meminimalkan atau menghilangkan pemborosan (Khunaifi et al., 2022).

#### 2.2 Pemborosan (*Waste*)

Setiap aktivitas produksi yang tidak memiliki nilai tambah dianggap sebagai pemborosan. Ada tujuh kategori pemborosan yang sering ditemui oleh perusahaan selama proses produksi: inventori, gerakan, menunggu, pemrosesan berlebih, produksi berlebih, cacat, dan transportasi (Anthony, 2018) dalam (Fajriah et al., 2023).

#### 2.3 *Value Stream Mapping*

VSM atau pemetaan aliran nilai, adalah metode menggambarkan aliran material dan aliran data pada proses produksi secara grafis. Setiap tindakan akan dianalisis dengan *Value Stream Mapping* (VSM) dan dikategorikan sebagai tidak bernilai tambah yang esensial (NNVA), tidak bernilai tambah (NVA), atau bernilai tambah (VA). Terdapat lima langkah dalam VSM, yaitu: memilih produk, melakukan pemetaan kondisi saat ini (*Current State Mapping*), mencari peluang perubahan, membuat peta kondisi di masa depan (*Future State Mapping*), membuat rencana aksi dan mempraktikkannya (Ismail et al., 2023).

#### 2.4 *Waste Assesment Model*

Terdapat beberapa tool dalam WAM diantaranya :

##### 1. *Waste Relationship*

Membuat kuesioner hubungan pemborosan dengan enam pertanyaan terkait pemborosan dan memberikan skor untuk setiap jawaban yang benar. Selain itu, data berikut ini digunakan untuk menentukan bagaimana

mengkonversi ke rentang skor *Waste Relationship* (Putri et al., 2022).

17-20 = A (*Absolutely Necessary*)

13-16 = E (*Especially Important*)

9-12 = I (*Important*)

5-8 = O (*Ordinary Closeness*)

1-4 = U (*Unimportant*)

## 2. Waste Relationship Matrix

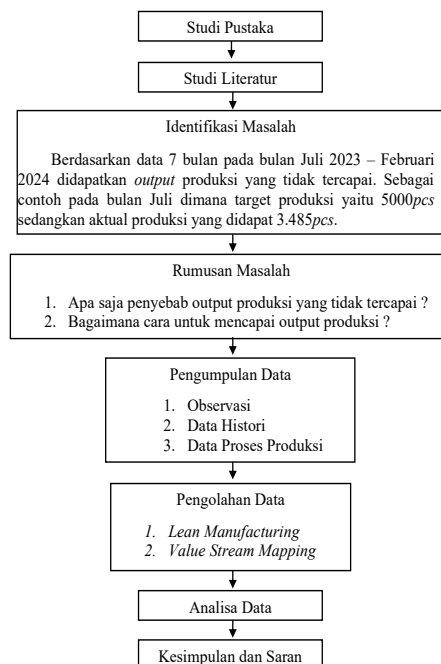
Kolom-kolom pada matrix tersebut menggambarkan sampah yang dipengaruhi oleh keberadaan sampah lainnya, sedangkan baris-baris pada matriks tersebut menggambarkan dampak dari satu sampah terhadap enam sampah lainnya Untuk mengubah matrix hubungan pemborosan ke dalam bentuk angka , syarat-syarat berikut ini harus dipenuhi:  $A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, X = 0$  (Tampubolon & Tarigan, 2023) .

## 2.5 Fishbone Diagram

Pada tahapan ini, diagram tulang ikan dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber utama pemborosan dengan membuat diagram tulang ikan berdasarkan empat variabel: manusia, mesin, material, dan metode. Hal ini akan membantu mengidentifikasi penyebab dan dampak dari tingginya persentase pemborosan. Saran untuk perbaikan yang sedang berlangsung berdasarkan temuan penyebab pemborosan dengan menggunakan diagram tulang ikan (Hidayah et al., 2020).

## METODE PENELITIAN

Berikut adalah desain penelitian yang dimasukkan dalam studi ini:



**Gambar 1.** Desain Penelitian (Sumber: Penelitian, 2024)

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Dengan menggunakan alat analisis *Value Stream Mapping Tools (VALSAT)*, PT Surya Teknologi dapat mengurangi pemborosan selama proses produksi *wire harness*. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data:

1. Pemetaan aliran nilai (*Value Stream Mapping*)

Aliran nilai dari tahap produksi *wire harness* dipetakan sepenuhnya pada tahap ini. Setiap langkah proses dicatat, bersama dengan durasi yang dibutuhkan untuk setiap langkah, persediaan atau peralatan yang dibutuhkan, dan bagaimana proses tersebut dibagi menjadi beberapa aktivitas (*non-value added*, *value added*, dan *necessary non-value added*).

### 2. Identifikasi Pemborosan (*Waste*)

Selain itu, penilaian limbah yang sering terjadi di perusahaan dilakukan. Untuk melakukan *scoring* ini, karyawan PT Surya Teknologi yang terlibat dalam proses produksi *wire harness* akan menerima kuesioner dari peneliti. VALSAT akan digunakan untuk identifikasi pemborosan setelah data hasil skoring untuk setiap pemborosan diterima. Kemudian pengumpulan data waste relationship dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner yang melibatkan satu orang kepala lini produksi (*Supervisor*).

### 3. Fishbone Diagram

Untuk menganalisa penyebab terjadinya pemborosan, digunakan *fishbone diagram*, metode ini memeriksa asal-usul dan akibat dari pemborosan yang dihasilkan selama proses produksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dan informasi dikumpulkan di PT. Surya Teknologi Batam. Dokumen bisnis, observasi, dan kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data. Adapun data yang diperlukan yaitu data produksi, proses produksi, waktu produksi, serta

kuesioner. Tabel 2. dan menampilkan data hasil produksi *wire harness* antara bulan Juli 2023 sampai Februari 2024.

**Tabel 1. Data Produksi Wire Harness OUTPUT WIRE HARNESS TARGET VS ACTUAL**

MONTH	TARGET	ACTUAL
Jul-23	5000	3485
Agu-23	5200	3580
Sep-23	5000	3469
Oct-23	5200	3529
Nov-23	4800	3777
Dec-23	2200	1656
Jan-24	4000	4019
Feb-24	3600	2170

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Berikut ini disajikan rekapitulasi penghitungan *Process Activity Mapping* untuk memudahkan analisis. Dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Rekapitulasi Awal Process Activity Mapping**

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (Detik)	Persentase
O	14	2705	35,69%
T	5	440	5,80%
I	1	115	1,52%
S	0	0	-
D	14	4320	56,99%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>7580</b>	<b>100%</b>

**Tabel 2.** Rekapitulasi Awal Process Activity Mapping (Lanjutan)

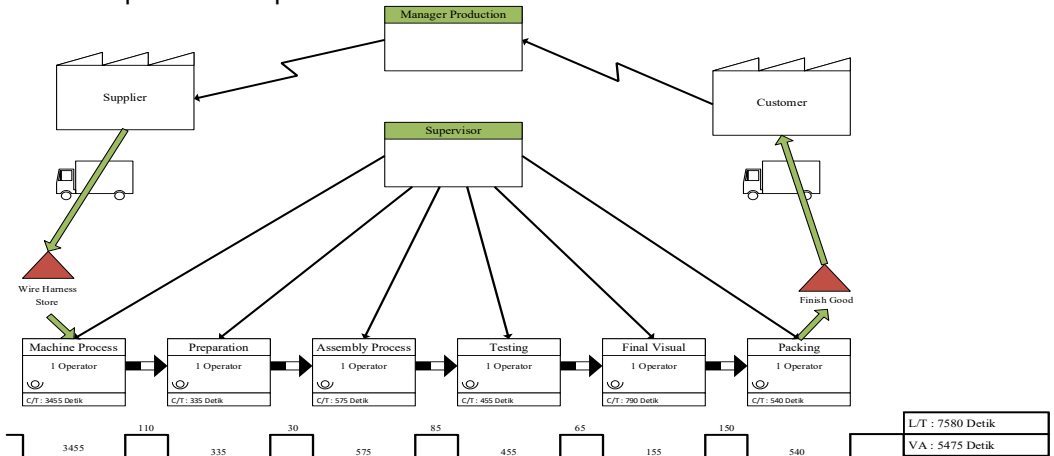
VA	24	5475	72,23%
NNVA	6	460	6,07%
NVA	4	1645	21,70%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>7580</b>	<b>100%</b>
<b>Lead Time</b>	<b>7580</b>		
<b>Process Cycle Efficiency (%)</b>	<b>72,23%</b>		

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Didapatkan total perhitungan waktu VA (Value Added) 5475 detik, NNVA (Non Necessary Value Added) 440 detik, NVA (Non Value Added) 1645 detik. Total keseluruhan waktu proses dari awal hingga akhir (Lead Time) yaitu 7580 detik. Hasil penghitungan PCE berdasarkan waktu data dapat dilihat seperti ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Process Cycle Efficiency (PCE)} &= \frac{\text{Value Added Time (VA)}}{\text{Lead Time (LT)}} \times 100\% \\
 &= \frac{5495}{7580} \times 100\% = 72,23\%
 \end{aligned}$$

Dalam Value Stream Mapping, proses dari awal hingga akhir akan lebih mudah dipahami berkat adanya peta kondisi saat ini (Current State Mapping), terdapat tiga aliran yang saling terhubung yang digambarkan dalam current state mapping, yaitu: aliran informasi, aliran material, aliran proses. Rangkaian aliran proses produksi Wire Harness dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Current State Mapping Produksi Wire Harness (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Untuk memperoleh informasi pada tahap ini, 47 responden yang terlibat dalam proses produksi *wire harness* di PT. Surya Teknologi diwawancarai secara langsung dan dibagikan kuesioner.

**Tabel 3.** Rekap Hasil Waste

Waste	Total Skor	Rata-rata	Bobot %
<i>Motion</i>	546	11,62	25,9 %
<i>Over Processing</i>	539	11,47	25,6 %
<i>Waiting</i>	513	10,91	24,3 %
<i>Defect</i>	509	10,83	24,2 %

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Tanggapan dari 47 responden terhadap kuesioner, sebagai hasil skor. *Motion* memiliki bobot paling tinggi yaitu 25,9 % , kemudian *Over Processing* memiliki bobot 25,6 % , *Waiting* 24,3%, dan diikuti oleh *Defect* yang memiliki bobot paling rendah yaitu 24,2%.

Selanjutnya mencari tahu hubungan antara pemborosan terbesar dalam proses produksi *wire harness* dengan menggunakan *waste relationship*. Didapatkan hasil sebagai berikut pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Skor *Waste Relationship*

Waste Relations hip	Skor Jawaban Pertanyaan						Skor
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	
<i>D_W</i>	4	0	2	1	2	2	11
<i>D_M</i>	2	1	2	1	2	2	10
<i>D_P</i>	4	2	2	1	2	2	13
<i>W_D</i>	2	1	2	1	1	2	9
<i>W_M</i>	4	2	2	1	2	4	15
<i>W_P</i>	2	1	2	1	1	2	9
<i>M_D</i>	4	2	4	2	2	2	16
<i>M_W</i>	2	2	4	2	4	4	18
<i>M_P</i>	2	1	2	1	2	2	10
<i>P_D</i>	2	2	2	2	2	2	12
<i>P_W</i>	4	2	2	2	4	4	18
<i>P_M</i>	2	2	2	1	2	2	11

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Selanjutnya, konversikan hasil jawaban ke dalam rentang skor hubungan pemborosan dengan menggunakan data dari hasil jawaban. 17-20 = A (Absolutely Necessary), 13-16 = E (Especially Important), 9-12 = I (Important), 5-8 = O (Ordinary Closeness), 1-4 = U (Unimportant).

**Tabel 5.** *Waste Relationship*

Waste Relationship	Skor	Hubungan Kedekatan
<i>D_W</i>	11	I

**Tabel 5. Waste Relationship (Lanjutan)**

<b>D_M</b>	10	I
<b>D_P</b>	13	E
<b>W_D</b>	9	I
<b>W_M</b>	15	E
<b>W_P</b>	9	I
<b>M_D</b>	16	E
<b>M_W</b>	18	A
<b>M_P</b>	10	I

<b>P_D</b>	12	I
<b>P_W</b>	18	A
<b>P_M</b>	11	I

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Kriteria berikut ini harus dipenuhi untuk mengkonversi matriks hubungan pemborosan ke dalam angka  $A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, X = 0$ . Tabel 6. menampilkan nilai dari *waste matrix* yang diperoleh dari proses konversi.

**Tabel 6. Waste Matrix Value**

From ↓	To →	D	W	M	P	Skor	Persentase
<b>D</b>		10	6	6	8	<b>30</b>	<b>23,81%</b>
<b>W</b>		6	10	8	6	<b>30</b>	<b>23,81%</b>
<b>M</b>		8	10	10	6	<b>34</b>	<b>26,98%</b>
<b>P</b>		6	10	6	10	<b>32</b>	<b>25,40%</b>
<b>Skor</b>		<b>30</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>126</b>	<b>100%</b>
<b>Persentase</b>		<b>23,81%</b>	<b>28,57%</b>	<b>23,81%</b>	<b>23,81%</b>	<b>100%</b>	

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Tabel 6. menunjukkan bahwa nilai *from Motion* memiliki proporsi terbesar, yaitu 26,98%. *Motion* memiliki dampak yang cukup signifikan untuk menghasilkan pemborosan tambahan. Selanjutnya nilai *to waiting* memiliki persentase terbesar, yaitu 28,57%. Hal ini menunjukkan bahwa pemborosan lainnya mempengaruhi terjadinya pemborosan *waiting*.

Ditemukan adanya pemborosan *motion*, *over processing*, *waiting*, dan *defect*, Untuk mempermudah analisis

penyebab dari ditemukannya *waste* maka dibuatkan *fishbone diagram*.

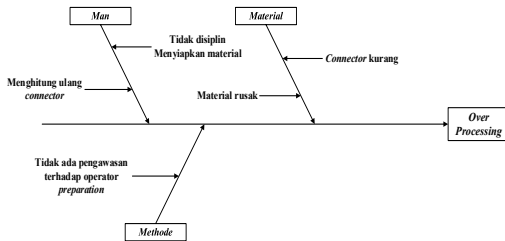
1. *Fishbone Diagram Motion*



**Gambar 3. Fishbone Diagram Motion**  
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

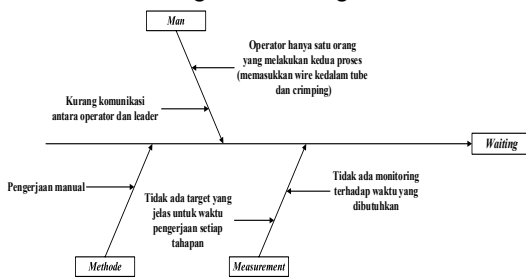


2. Fishbone Diagram Over Processing



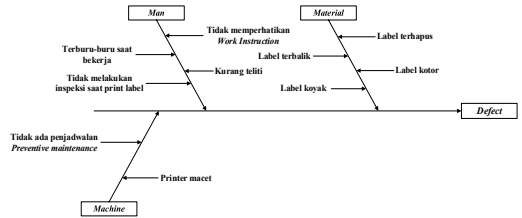
**Gambar 4. Fishbone Diagram Over Processing**  
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

3. Fishbone Diagram Waiting



**Gambar 5. Fishbone Diagram Waiting**  
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4. Fishbone Diagram Defect



**Gambar 6. Fishbone Diagram Defect**  
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Penelitian ini mengidentifikasi empat pemborosan meliputi pemborosan *motion*, *over processing*, *waiting*, dan *defect*. *Motion* ditemukan adanya pergerakan yang tidak perlu dan gerakan bolak-balik saat mencari peralatan. *Over processing* didapatkan pemrosesan yang berulang seperti menghitung ulang material. *Waiting* terjadi akibat penundaan pada langkah atau aktivitas berikutnya, sehingga menimbulkan waktu tunggu dalam proses produksi. *Defect* didapatkan cacat produk tertentu yang mengharuskan proses pengerjaan ulang.

Tabel 7. menunjukkan perbandingan sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan :

**Tabel 7. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan**

Aktivitas	Sebelum Perbaikan		Setelah Perbaikan		Selisih	Persentase Perbedaan
	Jumlah Aktivitas	Waktu (Detik)	Jumlah Aktivitas	Waktu (Detik)		
O	14	2705	14	2705	0	0%
T	5	440	5	440	0	0%



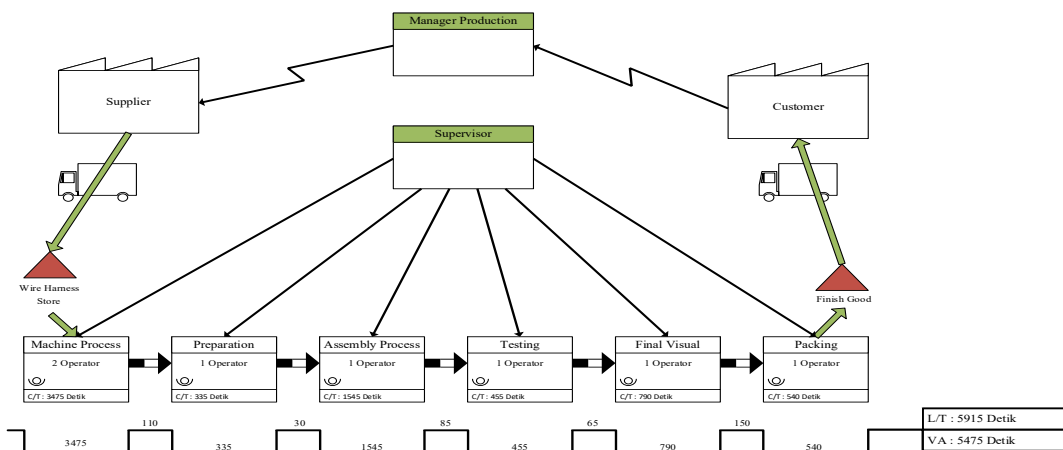
**Tabel 7. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan (Lanjutan)**

I	1	115	1	115	0	<b>0%</b>
S	0	0	0	0	0	<b>0%</b>
D	14	4320	9	2655	1665	<b>39%</b>
VA	5475		5475		0	<b>0%</b>
NNVA	460		440		20	<b>4%</b>
NVA	1645		0		1645	<b>100%</b>
LEAD TIME	7580		5915		1665	<b>22%</b>
PCE	72,23%		92,56%		20,33%	<b>28,1%</b>

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Aktivitas *non necessary value added* yang ditampilkan pada *future state mapping* menurun menjadi 440 detik dan aktivitas *non value added* dihilangkan menjadi nol. *Lead time* setelah dilakukannya perbaikan menurun sebanyak 22% yaitu 1665 detik jadi

didapatkan *lead time* usulan yaitu 5915 detik dan *process cycle efficiency* meningkat sebanyak 28,1% dengan *PCE* awal 72,23% menjadi 92,56%. Gambar 7. menunjukkan hasil dari pemetaan *future state mapping* dengan nilai VA, *lead time*, dan waktu aktivitas setelah perbaikan.



**Gambar 7. Future State Mapping**  
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diketahui penyebab dari output produksi yang tidak tercapai yaitu ditemukannya pemborosan *motion, over processing, waiting, dan defect*. *Motion* memiliki bobot paling tinggi yaitu 25,9%. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencapai *output* produksi adalah dilakukannya perbaikan terhadap *waste*, diantaranya:



1. *Waste motion* dengan cara menerapkan konsep 5S dan menyediakan rak penyimpanan khusus untuk form by off (peralatan).
2. *Waste over processing* dengan cara diterapkannya *system* pengawasan yang dapat memberikan warning kepada karyawan jika terjadi kekurangan bahan.
3. *Waste waiting* dengan cara menambah jumlah operator pada *machine process* guna mempercepat prosedur pengerjaan.
4. *Waste defect* dengan cara memberikan pelatihan tentang pentingnya bersikap teliti dan mematuhi instruksi kerja serta menetapkan jadwal untuk pemeliharaan *preventif* rutin untuk *printer label*.

Berdasarkan *future state mapping*, didapatkan nilai *process cycle efficiency* sebesar 92,56 % yang sebelumnya 72,23% yang berarti mengalami kenaikan 28,1% hal ini menandakan adanya peningkatan produktivitas pada proses produksi .

### DAFTAR PUSTAKA

Fajriah, N., Mahfud, H., & Hayati, H. (2023). Analysis and Minimization of Waste in The Production Area of PT. XYZ With Lean Manufacturing Approach and System Simulation. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 22(2), 229–233.

- Ismail, N. E., Sutomo, A. N., & Muchtaridi, M. (2023). Analysis of Waste Minimization in Production Time to Increase Production Effectiveness. In *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage* (Issue 1). <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/>
- Khunaifi, A., Primadasa, R., Sutono, S. B., & Teknik, F. (2022). Implementasi Lean Manufacturing untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Menggunakan Metode Value Stream Mapping di PT. Pura Barutama. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2).
- Putri, S. A., Witonohadi, A., & Akbari, A. D. (2022). Production Process Improvement Design to Eliminate Waste in 428H Chain Products Using Lean Manufacturing at PT ABC. *OPSI*, 15(2), 246. <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i2.7714>
- Tampubolon, R. C., & Tarigan, E. P. L. (2023). Usulan Perbaikan Sistem Kerja pada Departemen CNC di PT Optimech Engineering Product and Services. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(2).

	<p><b>Biodata</b> Penulis pertama, Akhmad Ihksanudin, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>
	<p><b>Biodata</b> Penulis kedua, Elsy Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc., merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>