

# IDENTIFIKASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING (STUDI KASUS: PT. MULTIYASA ABADI SENTOSA)

Wahyu Retno Wijayanti; Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T.  
Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

## Abstrak

PT. Multiyasa Abadi Sentosa merupakan perusahaan yang bergerak di bidang eksportir *handicraft* atau barang kerajinan buatan tangan, yang sebagian besar produknya berasal dari bahan-bahan alami seperti serat pelepah pisang, rotan, *seagrass*. Dalam proses produksi produk keranjang basket, muncul kendala seperti adanya produk *reject* memerlukan waktu proses yang lebih lama sehingga menyebabkan perusahaan melakukan pengunduran *shipping date* dan menimbulkan *waste* lainnya pada lantai produksi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis-jenis aktivitas produksi, menganalisis *waste* pada proses produksi dan memberikan usulan perbaikan. Metode yang digunakan yaitu *Value Stream Mapping*, *Waste Assessment Model* dan VALSAT. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan *Current Value Stream Mapping* nilai aktivitas *Value Added* sebesar 67,1%; *Non Value Added* sebesar 13%; dan *Necessary but Non Value Added* sebesar 19,9%; dan nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 67%. Hasil kuesioner *Seven Waste Relationship* didapatkan *waste* paling dominan yaitu *waste from defect*, dan *waste to transportation*. Hasil *Waste Assessment Questionnaire* didapatkan paling dominan yaitu, *defect*. Usulan pengurangan *waste defect* adalah QC untuk *supplier*/bahan baku dengan mengelompokkan kualitas bahan baku sebelum dirajut menjadi 3 jenis yaitu *Grade A*, *Grade B* dan *Grade C* untuk mempermudah dalam penyortiran dan perlakuan yang berbeda di setiap *grade*-nya. Sedangkan untuk pengurangan *waste transportation* adalah pengoptimalan dan pemaksimalan *trolley* supaya mempersingkat proses pemindahan.

**Kata Kunci:** *Lean Manufacturing*, VSM, WAM, VALSAT, Pemborosan

## Abstract

PT. Multiyasa Abadi Sentosa is a company engaged in the exporter of handicrafts, while most of its products come from natural materials such as banana fiber, rattan and seagrass. In the production process, especially for basket products, various obstacles arise such as reject products requiring a longer processing time, causing the company to postpone the shipping date and causing waste on the production floor. The purpose of this research is to know the types of production activities, analyze waste in the production process and provide suggestions for improvement. The methods used are Value Stream Mapping, Waste Assessment Model and VALSAT. Based on the results of the study, it was found that the Current Value Stream Mapping value added activity value was 67.1%; Non-Value Added by 13%; and Necessary but Non Value Added by 19.9%; and Process Cycle Efficiency value of 67%. The results of the Seven Waste Relationship questionnaire show that the most dominant waste is waste from defects and waste to transportation. The result of the Waste Assessment Questionnaire was found to be the most dominant is defect. The proposed reduction of waste defects is QC for suppliers/raw materials by classifying the quality of raw materials before knitting into 3 types, namely Grade A, Grade B and Grade C to make it easier to sort and treat each grade differently. Meanwhile, the reduction of waste transportation is optimizing and maximizing the trolley in order to shorten the transfer process.

**Keywords:** Lean Manufacturing, VSM, WAM, VALSAT, Waste

## 1. PENDAHULUAN

Persaingan di dunia industri yang terus semakin berkembang, menuntut perubahan dan peningkatan kinerja perusahaan, sehingga melahirkan konsep-konsep baru dalam pengelolaan bisnis (Daonil, 2021). Hal tersebut menyebabkan dunia industri manufaktur berlomba-lomba dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kinerja guna dapat bertahan dalam persaingan dunia industri. Namun kenyataannya, karena keterbatasan modal dan teknologi, perusahaan-perusahaan di Indonesia belum mampu menjadi negara yang mandiri untuk mengelola potensi sumber daya alam menjadi kekuatan ekspor yang menghasilkan produk bernilai tambah tinggi (Jeshika, 2019).

Terlebih pada perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang kerajinan dan menggandeng IKM lokal dan industri rumah tangga untuk menghasilkan produk baik untuk lokal maupun ekspor. PT. Multiyasa Abadi Sentosa merupakan perusahaan yang bergerak dibidang eksportir handicrafts. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam *handicraft*, baik berasal dari serat alami atau pun sintetis. PT. Multiyasa Abadi Sentosa bekerja sama dengan pengrajin sebagai *supplier* untuk memproduksi berbagai produk, seperti keranjang basket, *wall decor*, dan lainnya. Sebagian besar bahan baku yang digunakan berupa serat alami yang menjadi tantangan bagi perusahaan dalam mengendalikan kualitas mutu produk.

Permintaan produk anyam (meliputi ayaman *banana*, *seagrass*, rotan, rafia) mencapai 55% dibandingkan dengan produk dengan produk rajut dan dekoratif. Dari 55% produk anyaman tersebut sebesar 22% adalah produk keranjang basket *banana* dari produk yang lain seperti *seagrass*, rotan, mendong, dan anyam rafia. Produk yang berbahan dasar serat alami seperti keranjang basket sering mengalami *reject* baik pada saat tahap Incoming (Eksternal) maupun QC Incoming (Internal) sebesar 10% -15% dan inspeksi per bagian proses sebelum akhirnya di step *finish*. Perbaikan produk *reject* dalam proses produksi dilakukan berulang-ulang pada proses sebelumnya, sehingga memerlukan waktu yang lebih panjang atau work in progress lebih lama. Proses perbaikan atau peningkatan efisiensi harus konsisten dengan kemampuan dan sumber daya perusahaan yang ada. Oleh karena itu, diperlukan metode yang relatif sederhana dan terstruktur dengan baik agar mudah dipahami, yaitu metode *lean manufacturing* (Suseno, 2019).

Perusahaan menggunakan sistem produksi *make to order*, dimana *buyer* akan melakukan *purchase order* (PO) dengan bagian *marketing*. Dikarenakan produk diproduksi hampir keseluruhan proses dilakukan secara manual (*handicraft*) dan bahan yang digunakan pun menggunakan bahan alami yang sewaktu-waktu dapat terjadi perubahan atau kerusakan kerusakan internal (pekerja) atau pun eksternal (suhu, cuaca), kerusakan yang terjadi dapat seperti penyok, warna belang, jamur, anyaman terputus, dll. Oleh karena itu beban kerja yang dimiliki pekerja melebihi kapasitas yang seharusnya, sehingga perusahaan melakukan pengunduran *target shipping date*.

Melalui pembahasan di atas, penelitian ini akan menerapkan konsep *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan (*waste*) pada proses produksi keranjang basket bahan dasar banana di PT. Multiyasa Abadi Sentosa dengan menggunakan salah satu alat yang sangat berguna dan sederhana yang sering digunakan untuk menangkap informasi ini adalah *Value Stream Mapping*. Selain itu, alat yang dapat membantu untuk mengetahui atau mengidentifikasi pemborosan yaitu *Waste Assessment Model* (WAM). WAM merupakan suatu model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan pemborosan dan mengidentifikasi untuk mengeliminasi pemborosan (Rawabdeh, 2005). Analisa detail dari hasil identifikasi *waste* dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) (Hines, 1997). Setelah menyimpulkan pemborosan dominan yang muncul dan dianalisis kemudian memberikan usulan perbaikan menggunakan *Fishbone Diagram* dan *Kaizen*.

## **2. METODE**

### **2.1 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan antara *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan aliran produksi serta informasi, dan *Waste Assessment Model* (WAM) untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi dan mengkategorikan ke dalam 7 *waste* (Robecca, 2020), serta VALSAT sebagai metode yang digunakan untuk menentukan tools dalam menganalisis *waste* yang terjadi dalam proses produksi. Pengamatan proses produksi dilakukan secara langsung untuk menemukan jenis-jenis *waste* yang terjadi. Pencarian jenis *waste* diselaraskan dengan kajian pustaka dan studi menggunakan WAM yang terdiri dari *Seven Waste Relationship* (SWR) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ).

### **2.2 Prosedur Penelitian**

Penelitian yang dilakukan memerlukan beberapa tahapan, yang pertama adalah studi literatur tentang teori *lean manufacturing*. Selanjutnya melakukan studi lapangan untuk mengetahui alur proses produksi. Tahapan berikutnya adalah identifikasi masalah dan merumuskan masalah. Analisis dilakukan dengan pemetaan proses produksi dengan *Current VSM* serta keterkaitan antar *waste* menggunakan WAM. Tahap berikutnya yaitu adalah pembuatan PAM serta perbaikan menggunakan metode *kaizen* serta pembuatan *Future CVM*. Analisis juga dilakukan terhadap akar permasalahan penyebab *waste* dominan menggunakan fishbone diagram kemudian memberikan rekomendasi serta usulan perbaikan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan mengkategorikan aktivitas-aktivitas dalam kategori *Value Added* (VA), *Non Value Added*, dan *Necessary but Non Value Added* (NNVA), kemudian memetakannya ke dalam CVSM.
2. Metode WAM yang terdiri dari kuesioner SWR dan WAQ. Penilaian kuesioner SWR terdiri dari 30 pertanyaan yang terbagi menjadi 3 bagian dan diajukan kepada 3 *leader* produksi, dan kuesioner

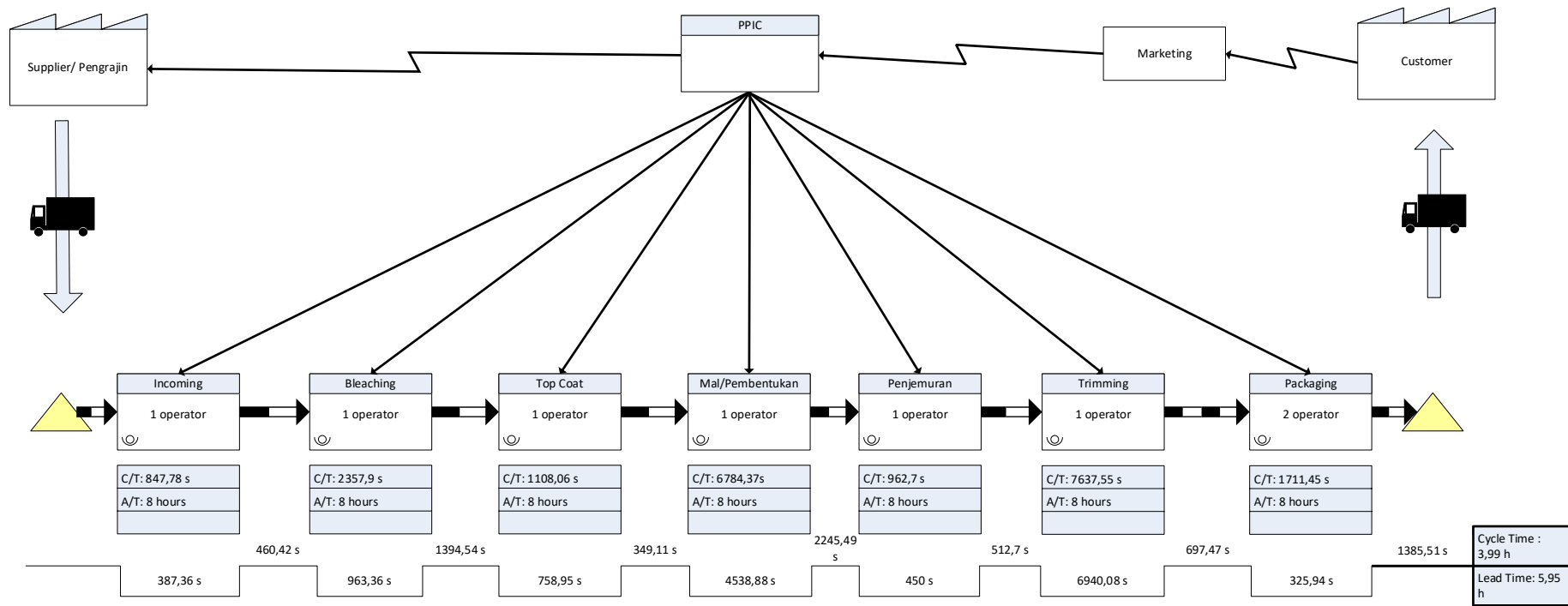
WAQ terdiri 68 kuesioner yang diajukan kepada kepala bagian produksi dan 2 *leader* produksi untuk identifikasi *waste* lebih lanjut.

3. Penentuan VALSAT *tools* dilakukan dengan mengalikan rata-rata skor tiap *waste* dengan hasil perhitungan *waste assessment*. VALSAT *tools* digunakan untuk mengidentifikasi lebih lanjut dari *waste assessment* tertinggi.
4. Analisis penyebab *waste* paling dominan menggunakan diagram *fishbone* untuk mencari penyebab dari akar permasalahan.
5. Rekomendasi perbaikan menggunakan *kaizen* untuk mereduksi *waste* yang terjadi pada proses produksi keranjang basket *banana*.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 *Current Value Stream Mapping***

Berdasarkan hasil pengumpulan data seperti *cycle time*, *available time*, *lead time*, dan aliran informasi dan material, pemetaan proses produksi CVSM pada Gambar 1. Berikut.



Gambar 1. *Current Value Stream Mapping (CVSM)*

Gambar 1. CVSM menunjukkan waktu aktivitas *Value Added* sebesar 3,99 jam sedangkan *lead time* sebesar 5,95 jam sehingga didapatkan nilai *Process Cycle of Efficiency* sebesar 67%.

### 3.2 Waste Assessment Model (WAM)

*Waste Assessment Model* adalah sebuah metode yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan *waste* dan identifikasi untuk mengeliminasi adanya *waste* (Pomalia, 2020).

#### 3.2.1 Waste Relationship Matrix

Tahap pertama pada WAM adalah pengisian dan diskusi kuesioner *Seven Waste Relationship* (SWR) oleh 3 *leader* produksi. metode ini menampilkan hubungan antar *seven waste* (O: *Overproduction*, P: *Process*, I: *Inventory*, T: *Transportation*, D: *Defects*, W: *Waiting*, dan M: *Motion*) (Rawabdeh, 2005). Kuesioner pada setiap hubungan antar *waste* adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kuesioner Hubungan Antar *Waste*

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Apakah i menghasilkan j	a. Selalu	4
		b. Kadang-kadang	2
		c. Jarang	0
2	Bagaimana hubungan antara i dan j	a. Jika i naik, maka j naik	2
		b. Jika i naik, maka j tetap	1
		c. Tidak tentu tergantung keadaan	0
3	Dampak j dikarenakan i	a. Tampak secara langsung dan jelas	4
		b. Butuh waktu untuk terlihat	2
		c. Tidak terlihat	0
4	Menghilangkan akibat i terhadap j dapat dicapai dengan metode...	a. Metode Engineering	2
		b. Sederhana dan langsung	1
		c. Solusi instruksional	0
5	Dampak j dikarenakan oleh i berpengaruh kepada	a. Kualitas produk	1
		b. Produktivitas sumber daya	1
		c. Lead time	1
		d. Kualitas dalam produktivitas	2
		e. Kualitas dalam lead time	2
		f. Produktivitas dalam lead time	2
		g. Kualitas, produktivitas, dan lead time	4
6	Sebesar apa dampak i terhadap j akan meningkatkan lead time	a. Sangat tinggi	4
		b. Sedang	2
		c. Rendah	0

Tabel 2. Pembagian Kuesioner Hubungan *Waste*

No.	Pihak Perusahaan	Relationship Waste		
1	Produksi	D_O	O_T	T_W
		D_I	O_W	T_I
		D_M	M_D	T_D
		D_T	M_P	P_O
		D_W	M_W	P_D
		O_D	T_O	P_M
		O_M	T_M	P_W
2	Warehouse	I_O	I_T	M_I
		I_D	O_I	P_I
		I_M		
3	Engineering	W_O	W_I	W_D

Hasil kuesioner keterkaitan antar *waste* (SWR) kemudian diolah menjadi matriks hubungan *waste* (WRM). *Waste Relationship Matrix* adalah matrix yang berguna untuk menganalisa kriteria pengukuran (Kasanah, 2021). Pembobotan dari tiap baris dan kolom dari WRM ditotal untuk melihat pengaruh antara *waste* yang satu dengan *waste* yang lainnya. Skor tersebut dikonversikan dalam bentuk persen untuk menyederhanakan matriks.

Tabel 3. *Waste Relationship Matrix Value*

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Total	%
O	A 10	I 6	O 4	U 2	O 4	X 0	U 2	28	12,6
I	I 6	A 10	I 6	U 2	O 4	X 0	X 0	28	12,6
D	I 6	I 6	A 10	I 6	I 6	X 0	I 6	40	18,0
M	X 0	U 2	O 4	A 10	X 0	I 6	E 8	30	13,5
T	O 4	O 4	I 6	I 6	A 10	X 0	E 8	38	17,1
P	O 4	U 2	I 6	I 6	X 0	A 10	I 6	34	15,3
W	I 6	O 4	O 4	X 0	X 0	X 0	A 10	24	10,8
Total	36	34	40	32	24	16	40	222	100
%	16,2	15,3	18,0	14,4	10,8	7,2	18,0	100	

Berdasarkan Tabel 3. WRM *value* menunjukkan bahwa jenis konversi keterkaitan antar *waste* yang paling sering muncul adalah nilai I dimana nilai I menunjukkan keterkaitan antar *waste* bersifat *Important* atau penting, sedangkan A memiliki arti bahwa keterkaitan antar *waste* bersifat

*Absolutely necessary* atau sangat terikat, Sedangkan O mengartikan bahwa keterkaitan antar *waste* bersifat *ordinary closeness* atau keterkaitan antar *waste* bersifat sedang. Untuk nilai E menunjukkan keterkaitan antar *waste* bersifat *especially important*, untuk nilai U bersifat *unimportant*, dan nilai X berarti tidak ada keterkaitan *waste* yang satu dengan yang lain. Hasil dari WRM Hasil dari WRM kemudian menyederhanakan matriks dengan mengkonversikan ke dalam bentuk persentase. WRM dikonversikan ke dalam angka dengan acuan A=10, E=8, I=6, O=4, U=2, dan X=0.

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan pembobotan tiap baris dan kolom dari WRM dijumlahkan untuk melihat skor yang menggambarkan pengaruh dari suatu *waste* terhadap *waste* lain. Nilai *from* terbesar pada *from defect, transportation*, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa *defect, transportation* memiliki pengaruh besar terhadap pemborosan lain. Nilai “*to*” terbesar berada pada *defect, waiting* yang menunjukkan bahwa *waste defect, waiting* paling banyak diakibatkan oleh *waste* lain.

### 3.2.2 Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

Langkah berikutnya setelah WRM adalah perhitungan *waste assessment*. Langkah awal WAQ adalah menghitung dan mengelompokkan jumlah dan jenis pertanyaan (Ni) dalam kuesioner. Dalam hal ini terdapat 68 pertanyaan yang diajukan kepada narasumber yaitu kepala bagian produksi, dan 2 *leader* produksi.

Tabel 4. Jumlah Pertanyaan WAQ

No	Jenis Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan (Ni)
1	From Overproduction	3
2	From Inventory	6
3	From Defect	8
4	From Motion	11
5	From Transportation	4
6	From Process	7
7	From Waiting	8
8	To Defect	4
9	To Motion	9
10	To Transportation	3
11	To Waiting	5
	Total	68

Langkah berikutnya adalah membagi tiap bobot dalam satu baris dengan jumlah pertanyaan yang dikelompokkan (Ni) untuk menghilangkan efek dari variasi jumlah pertanyaan setiap jenis pertanyaan.

$$S_j = \sum_{k=1}^K \frac{W_{j.k}}{N_i} \quad (1)$$



Keterangan:

Sj = skor dari *waste*, j merupakan tipe *waste* dari setiap pertanyaan di nomor k.

W = bobot dari hubungan *waste*.

Fj = frekuensi dari jawaban berisi bobot tidak nol untuk setiap *waste* (j).

Ni = jumlah pertanyaan yang dikelompokkan

Tahapan berikutnya adalah menghitung jumlah skor (sj) untuk setiap pemborosan dan frekuensi (fj) dengan mengabaikan nilai 0. Rumus yang digunakan untuk menghitung sj sebagai berikut:

$$sj = \sum_{k=1}^K Xk \times \frac{Wj.k}{Ni} \quad (2)$$

Keterangan:

sj = total nilai bobot pemborosan,

Xk = nilai dari jawaban kuesioner (1, 0.5 dan 0)

Selanjutnya menghitung indikator awal untuk setiap pemborosan (Yj) dengan rumus berikut:

$$Yj = sj \times \frac{fj}{Fj} \quad (3)$$

Mengalikan nilai persentase “from” dengan “to” untuk setiap pemborosan untuk memperoleh probabilitas masing-masing *waste* (Pj). Menghitung nilai final *waste factor* (Yj final) untuk setiap pemborosan dengan rumus:

$$Yj \text{ Final} = Yj \times Pj \quad (4)$$

Hasil perhitungan skor (Yj) dan Pj Factor, dan Yj Final dapat dilihat pada Tabel 5. berikut ini.

Tabel 5. Rekapitulasi *Waste Assessment*

	O	I	D	M	T	P	W
Skor (Yj)	0,07	0,06	0,06	0,06	0,09	0,03	0,05
Pj Factor	204,53	193,17	324,65	194,79	185,05	110,38	194,79
Yj Final	14,12	12,08	18,21	12,24	16,00	3,75	9,89
Persentase	16,28%	13,93%	20,99%	14,64%	18,44%	4,32%	11,46%

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4. dapat diketahui *waste* terbesar adalah *defect* sebesar 21%. Dapat diartikan bahwa *waste defect* adalah *waste* dominan yang mempengaruhi munculnya *waste* lain, *waste transportation* sebagai *waste* paling tinggi kedua setelah *defect* memiliki nilai 18,44%.

### 3.3 Penentuan VALSAT Tools

VALSAT tools digunakan menentukan dan memilih *value stream mapping tools* yang efektif dalam evaluasi pemborosan *waste* secara detail (Hines, 2000). Untuk menentukan tools yang akan digunakan diperlukan dengan mengalikan hasil *waste assessment* dengan faktor pengali yang ditentukan dan tools dengan nilai tertinggi yang akan terpilih.

Tabel 6. VALSAT Tools

Waste	Bobot	Mapping Tools						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Overproduction	16%	16%	49%		16%	49%	49%	0%
Unnecessary Inventory	14%	42%	126%	42%		126%	42%	14%
Defect	21%	21%			189%			
Unnecessary Motion	14%	128%	14%					
Transportation	19%	167%						19%
Inappropriate Processing	4%	39%		134%	4%		4%	
Waiting	12%	103%	103%	12%		34%	34%	
Total		518%	291%	66%	211%	210%	129%	32%

Hasil Pembobotan VALSAT dapat dilihat bahwa *tools* yang memiliki nilai tertinggi adalah *Process Activity Mapping* (PAM) sebagai *tools* yang digunakan untuk menganalisis *waste* dengan nilai sebesar 516,28%.

### 3.4 Process Activity Mapping (PAM)

Berdasarkan hasil dari perhitungan dan penentuan VALSAT *tools* yang terpilih adalah *Process Activity Mapping*, yang digunakan untuk mengevaluasi nilai tambah atau manfaat dari tiap aktivitas dalam produksi lebih efektif dan efisien (Daonil, 2021). Tabel 7. merupakan PAM dari proses produksi keranjang basket:

Tabel 7. *Process Activity Mapping*

No	Aktivitas	Jarak (m)	Waktu (s)	Simbol Aktivitas					VA/ NVA/ NNVA
				O	T	I	S	D	
1	Menurunkan produk dari supplier untuk dibawa ke rak penyimpanan	15	92,89		T				NVA
2	Memasukkan dan menata produk ke dalam rak penyimpanan satu per satu		53,58				S		NVA
3	Mengambil produk dari rak penyimpanan untuk di QC	15	68,40		T				NVA
4	Mengeluarkan tumpukan set basket		67,03	O					NNVA
5	Mengukur tinggi masing-masing basket sesuai ukuran		91,01	O					NNVA
6	Memberi tanda pada bagian keranjang yang berjamur		387,36	O					VA
7	Menumpuk basket kembali dan mengembalikannya		51,91	O					NNVA
8	Memindahkan produk dari stasiun QC Incoming ke stasiun kerja Front	10	35,59		T				NVA
9	Mengambil tumpukan set basket	1	30,17					D	NVA
10	Menyikat bagian basket yang berjamur (Bleaching)		963,36	O					VA
11	QC treatment		1263,55			I			NNVA
12	Memindahkan produk ke stasiun kerja finishing	20	100,82		T				NVA
13	Setting mesin spray		318,36					D	NNVA

No	Aktivitas	Jarak (m)	Waktu (s)	Simbol Aktivitas					VA/ NVA/ NNVA
				O	T	I	S	D	
14	Menyemprot basket dengan flexy coat (Proses Top Coat)		758,95	O					VA
15	Membawa keranjang basket yang telah di-spray ke area pembentukan	7	30,75		T				NVA
16	Memilih dan mengambil mal/kerangka keranjang basket sesuai ukuran	12	1162,70		T				NVA
17	Pembentukan dan penyempurnaan bentuk basket		4538,88	O					VA
18	Membawa keranjang basket ke area penjemuran	10	1082,78		T				NVA
19	Penjemuran		450,00	O					VA
20	QC treatment		478,51			I			NNVA
21	Memindahkan produk ke stasiun kerja back	8	34,19		T				NVA
22	Set up (mengambil gunting dan keranjang)	5	17,20					D	NNVA
23	Pemotongan bagian-bagian basket yang tidak diperlukan (Trimming)		6940,08	O					VA
24	Pengecekan akhir		680,27			I			NNVA
25	Pengambilan keranjang basket	8	53,64		T				NVA
26	Pemasangan hangtag		384,05					D	NNVA
27	Pelapisan produk dengan kertas tipis		918,72	O					NNVA
28	Memasukkan produk basket ke dalam kardus		325,94	O					VA
29	Pemindahan kardus ke gudang	21	29,10					S	NVA

	Penggabungan aktivitas
	Pengurangan waktu aktivitas
	Menghilangkan aktivitas

Tabel 8. Rekapitulasi *Process Activity Mapping*

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (s)	Waktu (h)	Persentase
Operation	11	15493,25	4,30	72,4%
Transportation	9	2661,77	0,74	12,4%
Inspection	3	2422,34	0,67	11,3%
Storage	2	82,68	0,02	0,4%
Delay	4	749,77	0,21	3,5%
VA	6	14364,58	3,99	67,1%
NVA	12	2774,62	0,77	13,0%
NNVA	11	4270,61	1,19	19,9%
Cycle Time		15575,93	4,33	
Lead Time		21409,81	5,95	

Berdasarkan pada Tabel 8. aktivitas VA memiliki persentase sebesar 67,1% yang didominasi oleh aktivitas *operation*, aktivitas NNVA memiliki persentase sebesar 19,9% yang didominasi oleh

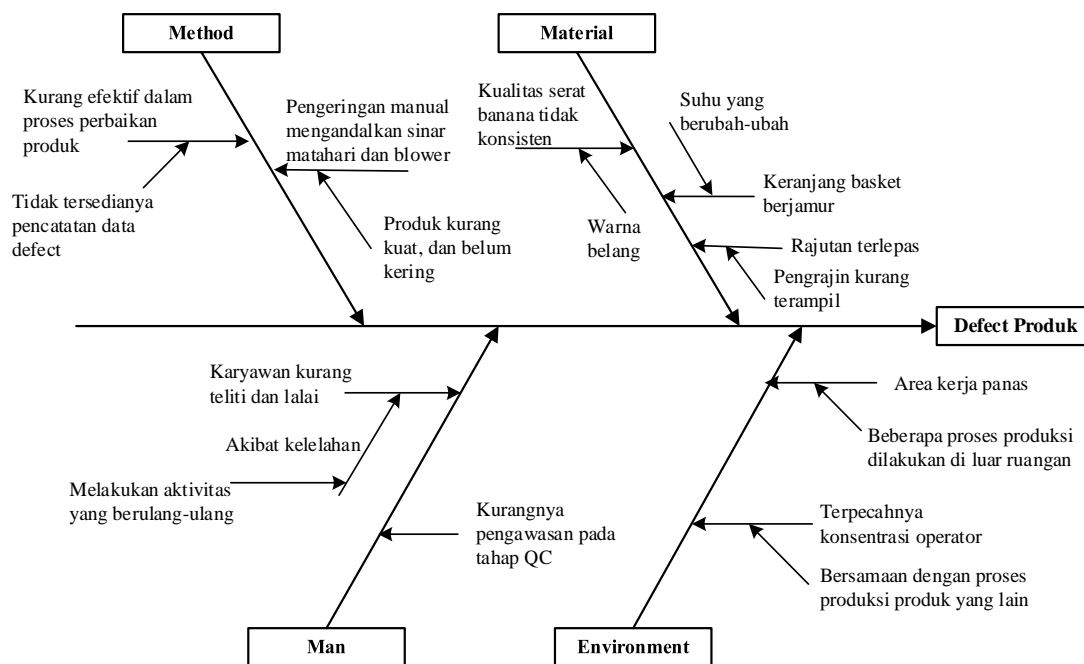
aktivitas *operation* dan *inspection*, dan aktivitas NVA (*Non Value Added*) memiliki persentase sebesar 13% yang di dominasi oleh *transportation*, *storage* dan *delay*. NVA didominasi oleh aktivitas transportasi sebesar 2661,77 detik, yaitu pada aktivitas pemindahan barang dari *workstation* satu ke *workstation* berikutnya.

### 3.5 Usulan Perbaikan

Berdasarkan analisis *Waste Assessment Model* teridentifikasi 7 pemborosan yang terjadi dan yang paling tinggi terjadi adalah *waste defect* dan *waste transportation*. Hasil dari perhitungan pembobotan VALSAT, *tools* yang terpilih adalah *process activity mapping* (PAM). Berdasarkan analisis PAM dengan mengelompokkan aktivitas-aktivitas VA, NVA, dan NNVA, perlu dilakukan usulan perbaikan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada proses produksi keranjang basket. Perbaikan yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan, pada penelitian ini menggunakan diagram *fishbone* dan konsep *kaizen*, berikut merupakan penjelasannya.

#### 3.5.1 Diagram *Fishbone*

Hasil dari perhitungan WAM didapatkan pemborosan yang paling dominan dan diprioritaskan untuk dianalisis menggunakan diagram *fishbone* yang bertujuan untuk mencari akar permasalahan (Ramadhani, 2019). Adapun pemborosan yang paling dominan dan perlu dianalisis adalah *defect* produk sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram *Fishbone*

Berdasarkan Gambar 2. terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya *defect*, diantaranya karena faktor material, *method*, manusia dan lingkungan dimana masing-masing memiliki sumber akar masalah yang berbeda yang dapat mempengaruhi *waste* yang lainnya.

Diagram *fishbone* tersebut merupakan hasil diskusi dengan narasumber yaitu salah satu karyawan. Tabel 9. di bawah ini merupakan langkah-langkah rekomendasi perbaikan berdasarkan diagram *fishbone*:

Tabel 9. Rekomendasi Perbaikan *Defect*

Faktor	Penyebab	Akibat	Rekomendasi Perbaikan
Material	Kualitas serat banana tidak konsisten.	Warna belang pada keranjang basket.	Adanya QC untuk supplier/bahan baku dengan mengelompokkan kualitas bahan baku sebelum dirajut menjadi 3 jenis yaitu Grade A, Grade B dan Grade C untuk mempermudah dalam penyortiran dan perlakuan yang berbeda disetiap gradenya.
	Suhu yang berubah-ubah, terlalu lembab ataupun terlalu panas.	Keranjang basket berjamur.	Memberikan tempat penyimpanan yang dapat mengontrol suhu ruang.
	Pengrajin kurang terampil merajut banana.	Rajutan terlepas dari ikatan serat	Pemberian pelatihan kepada pengrajin
Environment	Area kerja panas, karena beberapa stasiun kerja berada di luar, seperti bleaching.	Terpecahnya konsentrasi pekerja, sehingga tidak fokus dalam bekerja.	Untuk layout yang diluar diberikan penutup seperti tirai pvc yang dapat menjaga kelembaban udara dan mengurangi debu ruangan.
Method	Kurang efektif dalam perbaikan produk defect	Tidak tersedianya pencatatan terkait produk defect yang diperbaiki.	Membuat catatan produk yang akan diperbaiki sehingga mempermudah untuk evaluasi.
Man	Karyawan kurang teliti dan kelelahan karena harus memperbaiki kembali produk defect secara berulang.	Dikarenakan produk defect dan diperbaiki, maka menimbulkan pemindahan produk yang berulang-ulang secara manual.	Pengoptimalan dan maksimalan penggunaan trolley




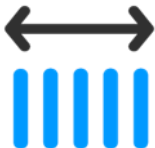
Berdasarkan analisis yang dilakukan, produk *defect* seringkali terjadi pada produk keranjang basket yang terbuat dari serat banana karena berasal dari bahan alami sehingga seringkali






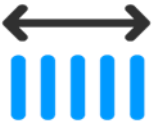
mengalami *defect*. Sebagian besar produk yang diorder oleh buyer dari luar negeri, sehingga kualitas produk sangat diutamakan. Adapun bentuk *defect* pada produk seperti belang pada produk, keranjang basket penyok, terdapat jamur pada keranjang basket, rajutan keranjang basket yang terlepas, terdapat serat-serat yang masih mengganggu. Namun ketika terjadi *defect* pada produk, perusahaan tidak melakukan pencatatan pada setiap produk yang terjadi *defect* dan langsung dikembalikan ke proses sebelumnya ataupun diperbaiki di proses berikutnya. Sehingga tidak adanya data yang valid untuk dilakukan evaluasi. *Waste defect* yang terjadi akan menimbulkan waste lainnya yaitu waste transportation yang diperbaiki menggunakan konsep *kaizen*. Apabila *defect* diturunkan, maka tidak ada pengerjaan ulang sehingga berkurangnya waktu pemindahan.

### 3.5.2 Konsep Kaizen

Usulan *Kaizen* merupakan upaya yang dilakukan untuk mengidentifikasi *waste* pada proses produksi, sehingga diperlukan perbaikan secara terus menerus (*kaizen*) (Indrawansyah, 2019). *Kaizen* dilakukan secara terus menerus sehingga meningkatkan kualitas ke arah yang lebih baik.

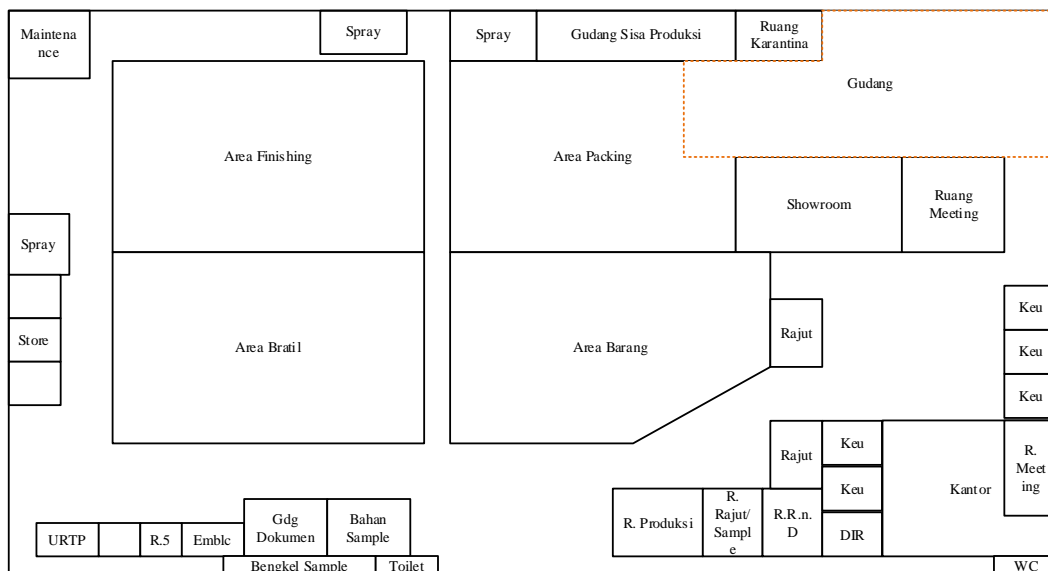
Tabel 10. Usulan Perbaikan *Kaizen*

Stasiun Kerja	Aktivitas	Masalah	Usulan Kaizen	Visualisasi Usulan Kaizen
Incoming	Transportation	Operator menurunkan produk dari truk untuk dibawa ke rak penyimpanan dengan cara estafet sehingga memerlukan beberapa karyawan.	Untuk efisiensi waktu, pentingnya pemaksimalan dalam penggunaan trolley serta penambahan jumlah trolley ini dapat menghemat waktu dan jumlah operator.	
	Transportation	Operator mengambil produk dari rak penyimpanan untuk di QC secara manual.	Memaksimalkan penggunaan trolley untuk efisiensi waktu sehingga tidak perlu bolak balik	
	Transportation	Memindahkan produk dari stasiun QC Incoming ke stasiun kerja Front	Karyawan dapat menggunakan trolley untuk mempersingkat waktu transportasi	
Bleaching	Delay	Mengambil tumpukan set basket	Mengupayakan produk yang dipindahkan berada di dekat proses	

Stasiun Kerja	Aktivitas	Masalah	Usulan Kaizen	Visualisasi Usulan Kaizen
			bleaching, sehingga dapat mengurangi gerakan ( <i>motion</i> )	
	Transportation	Memindahkan produk ke stasiun kerja finishing	Operator dapat menggunakan trolley untuk memindahkan produk untuk menghemat waktu.	
Mal/ Pembentukan	Transportation	Memilih dan mengambil mal/kerangka keranjang basket sesuai ukuran satu per satu, sehingga operator perlu bolak balik untuk mengambil mal.	Untuk mengefisieni waktu, sebelum melakukan proses pembentukan perlu dipersiapkan mal/kerangka yang sesuai dengan ukuran keranjang sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga.	
Penjemuran	Transportation	Memindahkan produk ke stasiun kerja back	Menghemat waktu dan energi operator dengan menggunakan trolley saat memindahkan produk.	
Trimming	Operation	Pemotongan bagian-bagian basket yang tidak diperlukan (Trimming) bersamaan dengan pengecekan	Pada saat proses trimming, operator dapat melakukan inspeksi secara bersamaan dan apabila terjadi kecacatan dapat langsung diperbaiki sehingga dapat menghemat waktu.	
Packaging	Transportation	Pengambilan keranjang basket secara manual.	Menggunakan trolley untuk mempermudah perpindahan hasil produk	
	Storage	Pemindahan kardus ke gudang	Memindahkan gudang barang jadi ke tempat kosong yang berada di dekat stasiun kerja packaging.	

Berdasarkan hasil analisis PAM dan pengamatan di lapangan, perusahaan telah menyediakan *trolley* sebagai media transportasi, namun dari pekerja masih minim dalam penggunaannya, maka dari itu usulan perbaikan kaizen merekomendasikan untuk pengoptimalan dan pemaksimalan *trolley* supaya mempersingkat proses pemindahan produk dengan jumlah yang lebih banyak. Waktu transportasi juga dipengaruhi oleh jumlah dari produk *defect* yang harus dipindahkan dan diperbaiki pada stasiun kerja sebelumnya, semakin kecil angka *defect* produk, maka semakin berkurang juga waktu transportasi yang dibutuhkan. Rekomendasi mengenai *waste defect* telah dibahas pada gambar diagram *fishbone*.

Usulan perbaikan pengurangan jarak pada stasiun kerja *packaging* menuju ke area gudang yang berawal 21 meter menjadi 10 meter untuk mengefektifkan pemindahan kardus tersebut karena memaksimalkan adanya ruang kosong yang berada lebih dekat dengan area gudang. Gambar berikut adalah hasil perbaikan *layout* dengan ditandai dengan warna oren.



Gambar 3. Perbaikan *Layout* Perusahaan

### 3.6 Perbaikan PAM

Hasil PAM didapatkan beberapa aktivitas jenis NVA dan NNVA yang tidak perlu dilakukan, oleh karena itu diperlukan perbaikan PAM dengan melakukan mengurangi waktu aktivitas, eliminasi, dan penggabungan aktivitas. Tabel 11. di bawah ini merupakan perbaikan PAM:

Tabel 11. Rekapitulasi Perbaikan *Process Acticity Mapping*

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (s)	Waktu (h)	Persentase
Operation	11	15493,25	4,30	81,9%
Transportation	9	1582,10	0,44	8,4%
Inspection	2	1742,06	0,48	9,2%
Storage	2	68,58	0,02	0,4%
Delay	3	719,60	0,20	3,8%
VA	6	14364,58	3,99	75,9%
NVA	10	1650,68	0,46	8,7%



Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (s)	Waktu (h)	Persentase
NNVA	11	3590,34	1,00	19,0%
	Cycle Time	15561,83	4,32	
	Lead Time	19605,60	5,45	

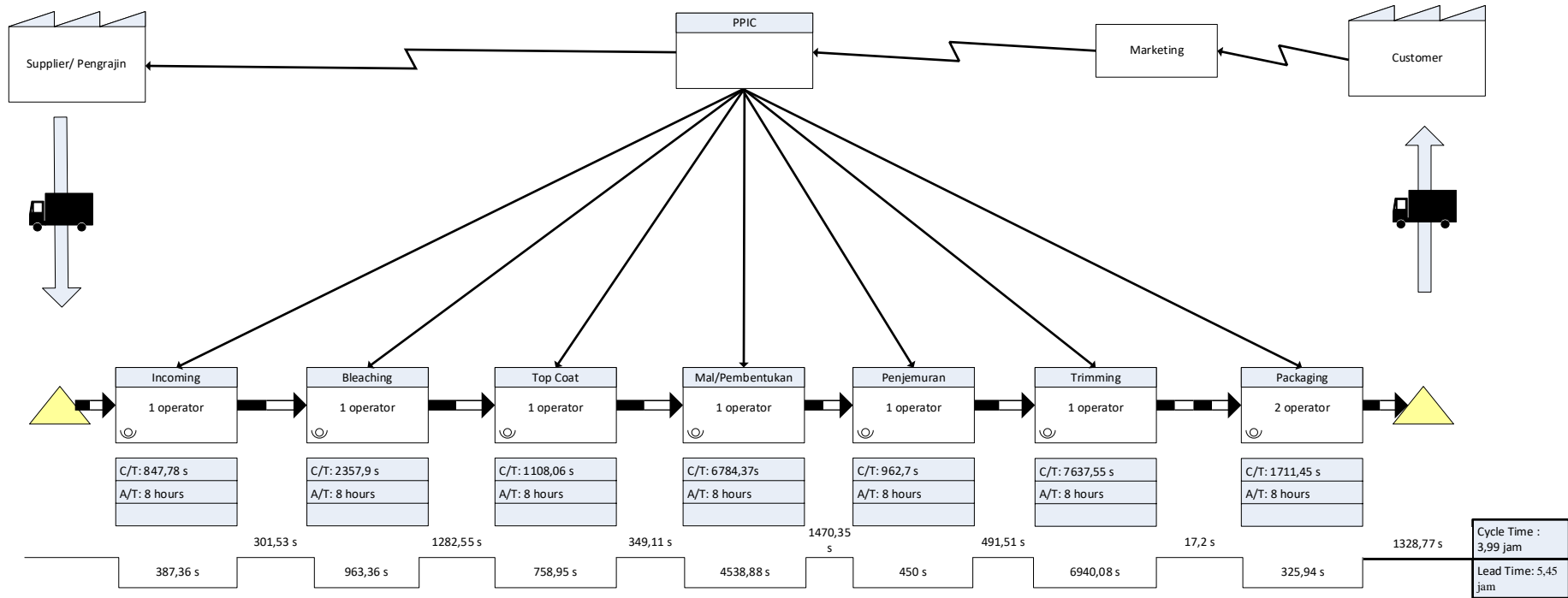
Tabel 12. Perbandingan Hasil untuk Perbaikan

Aktivitas	Sebelum Perbaikan (s)	Setelah Perbaikan (s)	Selisih Waktu	%
Operation	15493,25	15493,25	0,00	0,00
Transportation	2661,77	1582,10	1079,67	41%
Inspection	2422,34	1742,06	680,27	28%
Storage	82,68	68,58	14,10	17%
Delay	749,77	719,60	30,17	4%

Perubahan terjadi pada aktivitas *transportation* sebesar 41% dari 2661,77 detik menjadi 1582,1 detik. Berikutnya pada aktivitas *inspection* sebesar 28% dari 2422,34 detik menjadi 680,27 detik, selanjutnya aktivitas *storage* sebesar 17% dari 82,68 detik menjadi 68,58 detik. Perubahan aktivitas *delay* sebesar 4% dari 749,77 detik menjadi 719,6 detik. Setelah perbaikan PAM, kegiatan VA memiliki nilai sebesar 75,9%, NVA sebesar 8,7%, dan NNVA sebesar 19 %.

### 3.7 Future Value Stream Mapping (FVSM)

Aktivitas-aktivitas yang diketahui berdasarkan CVSM dan diidentifikasi adanya pemborosan, dan dilakukan perbaikan menggunakan *Kaizen* dan perbaikan PAM dilakukan *improvement* agar sistem produksi berjalan secara efektif dan efisien. Aliran FVSM dapat dilihat pada Gambar 3. di bawah ini:



Gambar 4. Future Value Stream Mapping

Berdasarkan hasil perbaikan PAM, diatas merupakan *Future Value Stream Mapping* dan dapat diketahui bahwa waktu aktivitas *Value Added* sebesar 3,99jam dan *lead time* sebesar 5,45 jam serta perhitungan *Process Cycle of efficiency* sebesar 73%.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Dari hasil analisis CVSM didapatkan nilai VA sebesar 67,1%; NVA sebesar 13%; dan NNVA sebesar 19,9%; dan nilai PCE sebesar 67%. Sedangkan pada analisis FVSM didapatkan nilai VA sebesar 75,9%; NVA sebesar 8,7%, dan NNVA sebesar 19%; dan nilai PCE sebesar 73%.

Hasil dari identifikasi WAM menggunakan SWR menunjukkan 7 jenis pemborosan, yang diketahui bahwa waste paling tinggi adalah *from defect* dan *transportation* sebesar 18%, dan 17,1% hal tersebut dapat disimpulkan bahwa *waste defect* dan *transportation* merupakan *waste* yang memiliki pengaruh besar terhadap pemborosan lain, sedangkan nilai *to defect* dan *waiting* sebesar 18%. Hasil perhitungan WAQ terdapat 2 jenis *waste* yang tinggi, yaitu *defect* sebesar 21,1%, *transportation* sebesar 18,54%.

Usulan pengurangan *waste defect* berdasarkan diagram *fishbone* adalah QC untuk *supplier*/bahan baku dengan mengelompokkan kualitas bahan baku sebelum dirajut menjadi 3 jenis yaitu *Grade A*, *Grade B* dan *Grade C* untuk mempermudah dalam penyortiran dan perlakuan yang berbeda di setiap *grade*-nya. Sedangkan untuk pengurangan *waste transportation*, berdasarkan analisis PAM dengan menggunakan usulan *kaizen*, adalah untuk meminimalisasikan waktu transportasi serta perpindahan produk di setiap stasiun kerja, sehingga direkomendasikan pengoptimalan dan pemaksimalan *trolley* supaya mempersingkat proses pemindahan produk dengan jumlah yang lebih banyak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Daonil and Zagloel, T.Y.M. (2021) 'Implementasi Lean Manufacturing Pada Produksi Machining Cast Wheel Dengan Menggunakan Metode WAM dan VALSAT', *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 2(1), pp. 56–62.
- Hines, P. and Rich, N. (1997) 'The seven value stream mapping tools', *International Journal of Operations and Production Management*, 17(1), pp. 46–64. doi:10.1108/01443579710157989.
- Hines, P. and Taylor, D. (2000) *Going Lean. 1st penyunt.* Cardiff UK: Lean Enterprise Research Center Cardiff Bussiness School.
- Indrawansyah, I. and Cahyana, B.J. (2019) 'Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya', *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, pp. 1–8.
- Jeshika (2019) 'PERKEMBANGAN INDUSTRI NASIONAL MENUJU INDUSTRI', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 8(1), pp. 1766–1775.
- Kasanah, Y.U. and Suryadhini, P.P. (2021) 'Identifikasi Pemborosan Aktivitas di Lantai Produksi PSR Menggunakan Process Activity Mapping dan Waste Assessment Model', *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), pp. 95–102. doi:10.30656/intech.v7i2.3880.
- Pomalia, F., Iftadi, I. and Astuti, R.D. (2020) 'Waste analysis of fuselage assembly in panelization group of the 117th NC212i aircraft', *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 4(1), pp. 61–71. doi:10.30656/jsmi.v4i1.2187.

- Ramadhani, D.F. *et al.* (2019) 'Implementation of lean manufacturing in determining time efficiency by using value stream mapping method on production line of PT Astra Daihatsu Motor in Jakarta', *Advances in Transportation and Logistics Research*, 2, pp. 290–295. Available at: <http://proceedings.itltrisakti.ac.id/index.php/ATLR/article/view/175>.
- Rawabdeh, I.A. (2005) 'A model for the assessment of waste in job shop environments', *International Journal of Operations and Production Management*, 25(8), pp. 800–822. doi:10.1108/01443570510608619.
- Robecca, J. *et al.* (2020) 'Product Quality Improvement by Using the Waste Assessment Model and Kipling Method', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 879(1). doi:10.1088/1757-899X/879/1/012172.
- Suseno, A. (2019) 'Identifikasi dan Eliminasi Pemborosan Aktivitas pada Proses Produksi Suku Cadang dengan Pendekatan Lean Manufacturing Identification and Elimination of Waste Activities in Sparepart Production Process using Approach Lean Manufacturing', pp. 91–99. doi:10.30813/jiems.v12i2.1667.