

Penerapan *Lean Manufacturing* Guna Mengurangi *Waste* dengan Metode *Value Stream Mapping* dan *Waste Assessment Model* pada *Home Industry* Konveksi Warsito

Rieska Ernawati*, Nuzulia Khoiriyah, Nova Miranda, Nurul Istikomah, Bunga Zahrotun Na'imah, Fathur Eko Prasetyo Aditya

Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung, Jalan Kaligawe KM 4, Semarang

e-mail: *rieskaernawati@unissula.ac.id, nuzulia@unissula.ac.id, novamrnd354@gmail.com, istikomahnurul646@gmail.com, bm1385090@gmail.com, fathureko47@gmail.com

(artikel diterima: 13-05-2024, artikel disetujui: 31-05-2024)

Abstrak

Salah satu *home industry* konveksi Warsito di daerah Pati menghasilkan produk pakaian seperti piyama. *Home industry* ini dijalankan oleh individu atau keluarga dalam skala kecil. Konveksi Warsito seringkali berhadapan dengan tantangan dalam mengelola proses produksi yang efisien dan memenuhi ekspektasi konsumen. Dalam menghadapi tantangan tersebut konveksi ini seringkali menghadapi masalah pemborosan dalam proses produksi, seperti inventaris yang berlebihan, waktu tunggu, pergerakan yang tidak perlu, dan proses yang tidak efisien. Oleh sebab itu untuk menghilangkan pemborosan tersebut diperlukan konsep *lean manufacturing*. Dalam penelitian ini membahas mengenai pengurangan pemborosan dengan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Waste Assessment Model* (WAM). Dengan metode ini dihasilkan identifikasi *non value added* melalui aliran proses dan hubungan waste satu sama lain. Adapun terdapat 2 waste terbesar adalah *waste defect* dan *waste motion* yang selanjutnya diperlukan usulan perbaikan dengan menganalisis penyebab/akar permasalahan penyebab waste tersebut dengan menggunakan diagram tulang ikan. Dari metode tersebut *waste defect* dengan persentase sebesar 20,452% dan *waste motion* dengan persentase sebesar 16,16%. Usulan perbaikan untuk mengatasi *waste defect* adalah menerapkan prinsip 5s, mengelompokkan bahan berdasarkan jenis dan warna, menjadwalkan perawatan mesin. Pada *waste motion* direkomendasikan untuk mengatur posisi kerja, menggunakan alat bantu seperti jig, *quality control* terhadap bahan, menetapkan jadwal kalibrasi mesin jahit.

Kata kunci: *lean manufacturing, value stream mapping, waste, waste assessment model*

Abstract

One of the home industry conventions warsito in the Pati area produces clothing products like pyjamas. This home industry is run by individuals or families on a small scale. Convex home industries often face the challenge of managing efficient production processes and meeting consumer expectations. Faced with such challenges, they often face problems of waste in the production process, such as excessive inventory, waiting times, unnecessary movements, and inefficient processes. Therefore, to eliminate such waste, the concept of lean manufacturing is needed. This research discusses waste reduction using the Value Stream Mapping (VSM) and Waste Assessment Model (WAM) methods. With this method, non-value added identification is produced through the process flow and the relationship of waste to each other. There are 2 largest wastes, namely waste defect and waste motion, which then require improvement proposals by analyzing the causes/root causes of the waste using a fishbone diagram. From this method, waste defect with a percentage of 20.452% and waste motion with a percentage of 16.16%. The improvement proposal for dealing with waste defects

is to apply the 5s principle, group materials by type and color, schedule machine maintenance. At waste motion it is recommended to set the work position, use aids such as jig, quality control of materials, set a sewing machine calibration schedule.

Keywords: *lean manufacturing, value stream mapping, waste, waste assessment model*

1. PENDAHULUAN

Semakin ketatnya persaingan industri di Indonesia membuat perusahaan bersaing dalam hal peningkatan kinerja perusahaan. Dalam hal persaingan bisnis dengan perusahaan lain, perusahaan harus efisien dan meminimalkan limbah dalam proses produksinya. Upaya untuk mencapai efisiensi bisnis yang dinamis dengan biaya minimal, perusahaan menggunakan metode produksi ramping. Hal tersebut untuk memaksimalkan nilai bagi pelanggan dan meningkatkan profitabilitas bisnis dengan menghilangkan proses produksi yang tidak menghasilkan biaya tambahan (Koh & Singgih, 2021).

Home industry konveksi merupakan usaha mikro yang dijalankan oleh individu atau keluarga dalam skala kecil. Salah satu produk yang sering diproduksi di Konveksi Warsito adalah piyama. Konveksi Warsito seringkali berhadapan dengan tantangan dalam mengelola proses produksi yang efisien dan memenuhi ekspektasi konsumen. Untuk mencapai tujuan tersebut, industri konveksi ini harus mengetahui dan mengidentifikasi aktivitas apa saja yang menambah nilai pada produk. Pihak konveksi juga harus mengidentifikasi *waste* yang terjadi selama proses produksi untuk dieliminasi dan mengurangi waktu proses produksi.

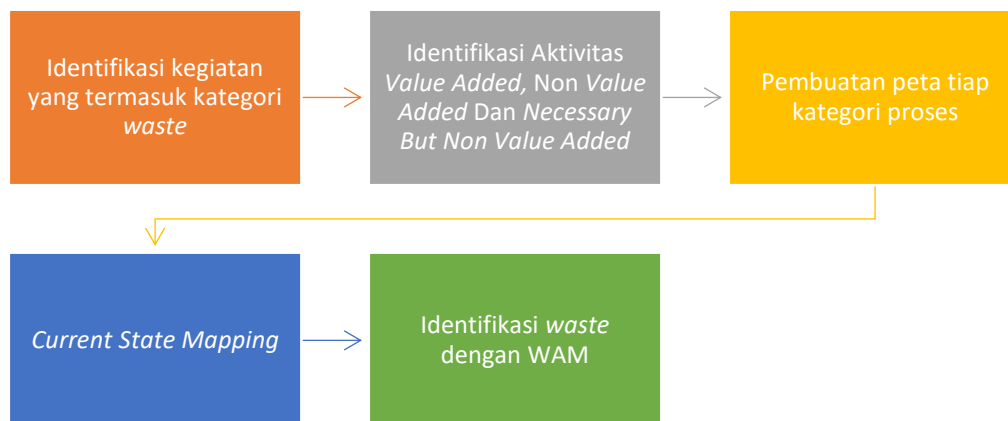
Sistem manufaktur terintegrasi yang dikenal sebagai *lean manufacturing* bertujuan untuk memaksimalkan kapasitas tanpa *overhead* dan meminimalkan *buffer stock* dengan menggunakan teknik yang meminimalkan variabilitas (DeTreville & Antonakis (2006) dalam (Fananda et al., 2022)). *Lean manufacturing* dapat digunakan untuk mendeteksi *waste* dengan menggambarkan proses yang disebut *Value Stream Mapping* (Goriwondo, 2011). Pada penelitian El-Namrouty (2013) dalam Prawira et al. (2024) mengatakan bahwa memaksimalkan nilai tambah dan meminimalkan limbah adalah fokus *lean manufacturing* dalam manajemen produksi. *Waste Assessment Model* (WAM) adalah metode evaluasi sampah yang didasarkan pada persentase hubungan antar *waste* dan menunjukkan bagaimana jenis *waste* tertentu akan dipengaruhi atau dipengaruhi oleh *waste* lain. Keunggulan WAM adalah matriks dan kuesioner yang sederhana dan baku, yang memungkinkannya mendapatkan hasil yang akurat dalam mengidentifikasi *waste* kritis (Rawabdeh, 2005) (Krisnanti & Garside, 2022).

Penelitian terdahulu mengenai penerapan *lean manufacturing* dengan mengidentifikasi dan meminimasi *waste* yang ada pada proses *Door PU* (kulkas 1 pintu) di divisi refrigerator Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil *waste* berupa *waiting* dan *defect* (Novitasari & Iftadi, 2020). Penelitian lainnya yaitu adanya implementasi konsep *lean manufacturing* guna mengurangi pemborosan di lantai produksi pabrik bakpia pathok 25. Pemborosan yang terjadi dalam proses produksi Bakpia Pathok adalah dalam bentuk gerakan tidak perlu atau *motion* berupa mengambil bahan baku dan dalam bentuk menunggu (*waiting*) berupa aktivitas menunggu perendaman kacang hijau (Aldiyani et al., n.d.). WAM telah digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Irawan & Putra (2021) dalam proses produksi pallet plastik dengan persentase *waste* terbesar terdapat pada *waste defects*.

Konveksi Warsito seringkali menghadapi masalah pemborosan dalam proses produksi, seperti inventaris yang berlebihan, waktu tunggu, pergerakan yang tidak perlu, dan proses yang tidak efisien. Permasalahan *waste* yang dihasilkan oleh suatu kegiatan pada akhirnya dapat menurunkan produktivitas tenaga kerja dan membuang waktu dalam proses produksi. Agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar maka pemborosan tersebut perlu dihilangkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara jenis pemborosan di suatu area produksi berdasarkan aktivitas penciptaan nilai dengan prinsip *lean manufacturing* yang dapat meminimalkan pemborosan yang terlibat dalam proses produksi dan menyelesaikan permasalahan yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu VSM dan WAM yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* yang dihasilkan dalam proses produksi dan didefinisikan dalam *seven waste*. Gambar 1 berikut ini merupakan tahapan dalam penggunaan metode penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

2.1. Tahapan pertama : VSM (*Value Stream Mapping*)

Value Stream Mapping menggambarkan sistem produksi, mulai dari pemesanan bahan baku hingga produk piyama yang siap didistribusikan, serta aliran nilai dalam *Home Industry* Konveksi. Ini memungkinkan Anda memiliki gambaran tentang aliran informasi dan aliran fisik dari sistem saat ini, dan juga dapat menemukan lokasi sampah dan menentukan waktu tunggu yang diperlukan berdasarkan masing-masing fitur proses. Mapping aliran nilai sangat membantu dalam melacak aliran proses fisik dan data material selama proses produksi (Yansen & Yenny Bendatu, 2013). Mapping aliran nilai juga dapat digunakan untuk melihat aliran informasi selama proses (Hidayat et al., 2014). Data alur proses produksi, waktu *cycle*, data kesalahan produk, dan data aliran informasi digunakan dalam proses penyusunan VSM ini (Novitasari & Iftadi, 2020).

2.2. Tahapan kedua: WAM (*Waste Assessment Model*)

Penerapan metodologi WAM dimulai dengan rincian observasi di setiap tempat kerja. Ini dilakukan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang aktivitas yang terjadi di setiap tempat kerja, termasuk aktivitas VA dan NVA. Langkah pertama dalam metode WAM adalah melakukan observasi langsung untuk mengidentifikasi *waste* yang dihasilkan di tempat kerja. Survei SWR yang terdiri dari 6 pertanyaan

terkait pemborosan dan berikan skor pada setiap jawaban (Sundari et al., 2021.). Survei ini bertujuan untuk mengetahui hasil WRM. Selanjutnya membuat survei yang terdiri dari 68 pertanyaan untuk mendapatkan hasil survei WAQ (Rahayu Putri et al., 2017).

Menurut Cahya & Handayani (2022) dalam Jufrijal & Fitriadi (2022) pengolahan data menggunakan metode WAM untuk mengidentifikasi *waste* terpenting. Tahapan penentuan penilaian *waste* agar dapat tercapai. Hasil akhir berupa pemeringkatan berdasarkan jenis *waste* adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah pertanyaan survei jenis pertanyaan “*from*” dan pertanyaan “*to*” dari masing-masing kategori *waste*.
2. Masukkan bobot setiap soal ke dalam WRM dan ubah menjadi *Waste Matrix Value* (WMV).
3. Penguraian masing-masing bobot pada baris dengan jumlah soal yang diklasifikasi dengan lambang jumlah unsur (N_i) menghilangkan pengaruh variasi jumlah soal.
4. Menghitung total skor dan frekuensi awal (f_j) sekitar untuk setiap kategori *waste* dengan mengabaikan nilai nol.
5. Mengalikan nilai hasil survei (1, 0,5 dan 0) dan masukkan ke dalam bobot masing-masing nilai.
6. Menghitung total skor setiap nilai bobot pada kolom *waste* dan skor frekuensi (f_j) dari nilai bobot pada kolom *waste*, mengabaikan nilai 0 (nol).
7. Hitung indeks awal setiap penurunan (Y_j). Indikator berupa angka yang masih sebesar belum menunjukkan bahwa setiap jenis pemborosan dipengaruhi oleh pemborosan yang lain.
8. Nilai koefisien *waste* akhir (Y_j final) dihitung dengan mengalikan probabilitas dampak antar jenis *waste* berdasarkan penjumlahan dari “*from*” dan “*to*” dari WRM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Value Stream Mapping*

Dalam proses produksi *home industry* konveksi terdiri dari beberapa tahapan proses produksi pakaian anak mulai dari proses pemolaan, pemotongan, penjahitan, pengobrasan, pemasangan kancing, buang benang dan yang terakhir adalah pengemasan. Dari proses tersebut telah dilakukan pengamatan dan dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

- a. Uji kecukupan data
- b. Uji keseragaman data
- c. Perhitungan rata rata waktu siklus dengan cara menjumlahkan data setiap pengamatan per proses (waktu proses, *set-up*, dan transportasi) dibagi dengan jumlah pengamatan ($W_s = \frac{\sum x_i}{N}$) (1)
- d. Penentuan *rating factor* berdasarkan pengamatan yaitu dengan cara melakukan akumulasi penilaian terhadap keterampilan, usaha, kondisi, serta konsistensi pekerja dalam melakukan pekerjaannya. adapun dalam menentukan *rating factor* ditentukan oleh pengamat sesuai dengan realita/kondisi yang berlaku ketika melakukan pengamatan.
- e. Perhitungan waktu normal diperoleh dengan cara mengalikan waktu siklus dengan *rating factor* ($W_n = W_s \times p$) (2)

- f. Penentuan *allowance* proses berdasarkan pengamatan yaitu dilakukan dengan memberikan batas kelonggaran terhadap tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan, kelelahan mata, temperatur kerja, keadaan atmosfer, dan keadaan lingkungan. Adapun penilaian kelonggaran tersebut didasarkan pada faktor yang mempengaruhinya.
- g. Penentuan Waktu Baku dengan mengalikan waktu normal dengan 100 dibagi dengan 100 dikurangi *allowance*/ kelonggaran ($W_b = W_n \times \frac{100}{100-all}$) (3)
- h. Perhitungan *Uptime* dan kapasitas dengan menggunakan rumus

$$Uptime = \frac{\text{Actual production time of machine} - \text{value added time}}{\text{available time}} \times 100\%$$
 (4)
- i. perhitungan kapasitas untuk mengetahui berapa banyaknya produksi yang bisa diproduksi dalam satuan per waktu dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Actual Time}}{\text{Cycle Time}}$$
 (5)
- j. Identifikasi VA, NVA, dan NNVA merupakan kegiatan untuk mengidentifikasi proses mana yang termasuk *value added*, *non value added* dan *necessary but non value added*.

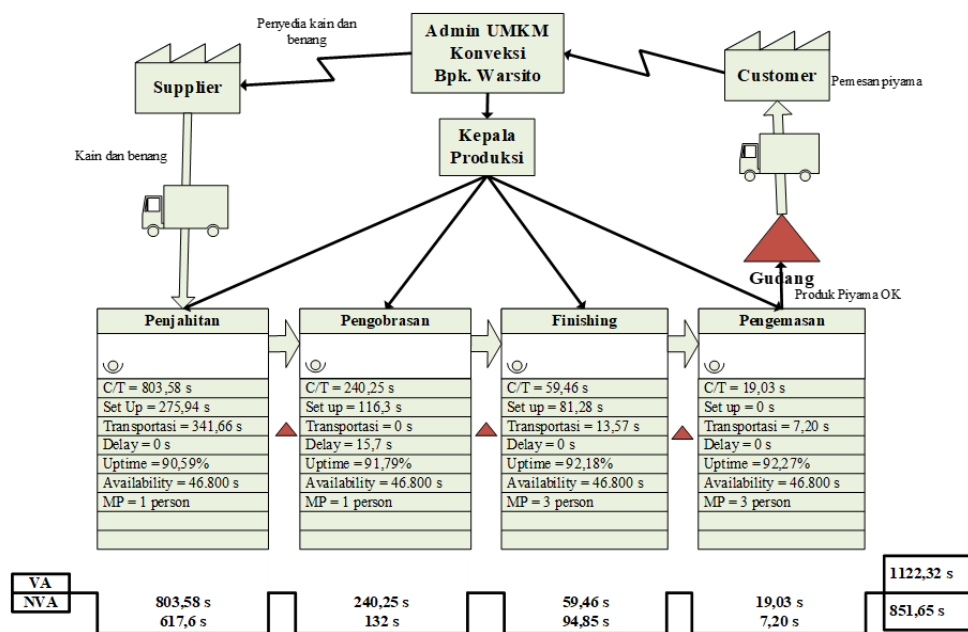
Adapun dari hasil pengolahan diatas dapat diperoleh pada Tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi VA, NVA, dan NNVA

No	Aktivitas	VA	Klasifikasi NVA	NNVA
1	Set up mesin jahit saku			20,99
2	Penjahitan kantong/saku	8,34		
3	Set up mesin jahit bagian bahu			16,76
4	Penjahitan bagian bahu	33,26		
5	Set up mesin jahit plaket			18,56
6	Penjahitan plaket	27,84		
7	Set up mesin jahit kerah			36,28
8	Penjahitan kerah	78,73		
9	Set up mesin jahit lengan			30,30
10	Penjahitan lengan	69,23		
11	Set up mesin jahit bagian celana			55,63
12	Penjahitan bagian celana	168,40		
13	Set up mesin jahit karet pinggang			28,43
14	Penjahitan karet pinggang	66,77		
15	Set up mesin jahit penggabungan			68,99
16	Penggabungan	351,01		
17	Set up mesin obras saku			18,41
18	Pengobrasan kantong/saku		15,17	
19	Set up mesin obras bagian bahu			7,93
20	Pengobrasan bagian bahu	15,88		
21	Set up mesin obras plaket			8,46
22	Pengobrasan plaket	20,74		
23	Set up mesin obras lengan			20,49
24	Pengobrasan lengan	45,59		
25	Set up mesin obras bagian celana			40,98

26	Pengobrasan bagian celana	96,30	
27	Set up mesin obras karet pinggang		20,03
28	Pengobrasan karet pinggang	46,57	
29	Dari penggabungan ke tempat lubang/pasang kancing		341,66
30	Set up mesin lubang kancing		36,91
31	Lubang kancing	18,32	
32	Set up mesin pasang kancing		36,66
33	Pasang kancing	21,63	
34	Dari pasang kancing ke buang benang		13,57
35	Set up buang benang		7,71
36	Buang benang	19,51	
37	Dari buang benang ke pengemasan		7,20
38	Pengemasan	19,03	

k. Dari identifikasi di atas dapat dibuat *current state value stream mapping*, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Current State Mapping

B. Waste Assesmant Model (WAM)

Dalam menggunakan metode *waste assessment model* pada langkah utama yang dilakukan yaitu dengan menyebarkan kuesioner yang terdiri dari 31 pertanyaan berdasarkan *seven waste relationship* yang digunakan untuk identifikasi hubungan antar pemborosan atau *waste* dengan menggunakan *waste relationship matrix* yang mana dari hal tersebut dilakukan rekapitulasi kemudian dikonversi rentang skor ke simbol huruf WRM ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Konversi Rentang Skor ke Simbol Huruf WRM

Rentang skor	Jenis hubungan	Simbol huruf WRM
17-20	<i>Absolutely Necessary</i>	A
13-16	<i>Especially Inportant</i>	E
9-12	<i>Important</i>	I
5-8	<i>Ordinary Closeness</i>	O
1-4	<i>Unimportant</i>	U

Kemudian dilanjutkan dengan tahap untuk mengetahui *waste* atau pemborosan apakah yang paling dominan dengan menggunakan kuesioner *waste assesmant* dengan cara mengkonversi simbol WRM ke dalam bobot angka sesuai yang ditetapkan, yakni huruf A = 10, huruf E = 8, huruf I = 6, huruf O = 4, huruf U = 2 dan huruf X = 0. Setelah dikonversi dilakukan penjumlahan bobot dari masing-masing *waste* untuk menentukan skor *waste* mana yang paling besar dan dilanjut dengan menghitung presentase dari *waste* yang ada dengan cara membagi nilai skor dengan total skor dikali dengan 100% sehingga diperoleh seperti Tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi Perhitungan *Score* dan *Persentase Waste*

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	8	4	6	2	0	4	34	14,91
I	6	10	4	2	4	0	0	26	11,40
D	2	8	10	4	2	0	8	34	14,91
M	0	6	4	10	0	2	8	30	13,16
T	4	2	6	10	10	0	4	36	15,79
P	6	6	8	6	0	10	6	42	18,42
W	4	6	6	0	0	0	10	26	11,40
Score	32	46	42	38	18	12	40	228	
%	14,04	20,18	18,42	16,67	7,89	5,26	17,54		100,00

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada baris dari *process* (P) dengan skor dan persentase tertinggi, mencapai 18.42%. Persentase ini mengindikasikan bahwa jika *waste process* terjadi, dampaknya cukup signifikan terhadap kemunculan *waste* lainnya. Sementara itu, pada kolom *matrix*, ditemukan bahwa nilai tertinggi terdapat pada *to Inventory* (I) dengan skor dan persentase mencapai 20.18%. Persentase ini menggambarkan bahwa *waste Inventory* adalah jenis *waste* yang paling banyak dipengaruhi oleh *waste* lainnya.

Langkah selanjutnya adalah menentukan *waste assessment questionnaire* (WAQ) dengan melakukan rekapitulasi yang berdasarkan 68 pertanyaan yang memiliki jenis pertanyaan “*from*” dan “*to*” terhadap *seven waste*, kemudian dihitung dan dikelompokkan berdasarkan kelompok *from and to* sehingga diperoleh *from overproduction* terdiri dari 3 pertanyaan, *from inventory* terdiri dari 6 pertanyaan, *from defect* terdiri dari 8 pertanyaan, *from motion* terdiri dari 11 pertanyaan, *from transportation* terdiri dari 4 pertanyaan, *from process* terdiri dari 7 pertanyaan, *from waiting* terdiri dari 8 pertanyaan, *to defect* terdiri dari 4 pertanyaan, *to motion* terdiri dari 9 pertanyaan, *to transportation* terdiri dari 3 pertanyaan, dan yang terakhir *to waiting* terdiri dari 5 pertanyaan dengan total 68 pertanyaan. adapun penentuan bobot didasarkan pada Tabel 3.

Selanjutnya diolah lagi dengan membagi tiap kolom dengan jumlah Ni berdasarkan kategori kelompok *from and to*. dari hal tersebut dapat diketahui nilai *total score* (S_j) dan *frequency* (f_j). *Total score* (S_j) diperoleh dengan menjumlahkan total keseluruhan dari nilai tiap pertanyaan berdasarkan tiap *waste*. Sedangkan *frequency* (f_j) diperoleh dari jumlah tiap skor selain angka 0.

Langkah selanjutnya dilanjutkan dengan mengalikan jawaban dari 68 pertanyaan yang telah diisi dimana jawaban ya dianggap memiliki skor 1, jawaban sedang dianggap memiliki skor 0,5 dan jawaban tidak dianggap memiliki skor 0. dari hal inilah diperoleh *total score* (S_j) dan *frequency* (f_j) yang baru. Dari langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

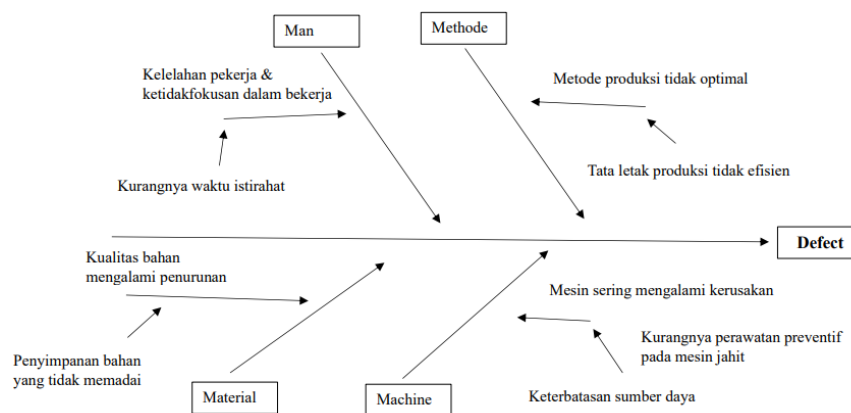
Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berdasarkan WAQ

	Rekapitulasi						
	O	I	D	M	T	P	W
<i>Score Y_j</i>	0,448	0,438	0,466	0,461	0,494	0,512	0,455
<i>Score P_j</i>	209,295	230,071	274,700	219,298	124,654	96,953	200,062
<i>Final Result (Y_j final)</i>	93,824	100,677	127,984	101,123	61,612	49,600	90,952
<i>Final Result (%)</i>	14,993%	16,088%	20,452%	16,160%	9,846%	7,926%	14,534%
Ranking	4	3	1	2	6	7	5

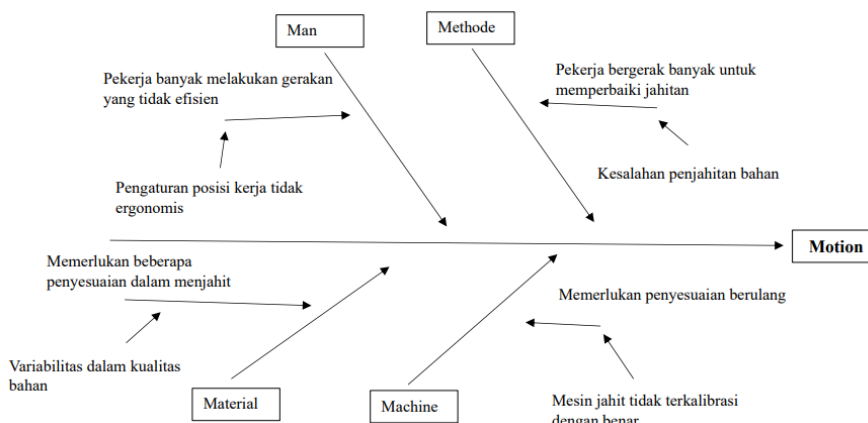
Dari rekapitulasi tabel dapat disimpulkan bahwa persentase paling besar (ranking 1) yaitu presentasi *waste defect* sebesar 20,452%, disusul dengan persentase terbesar kedua yaitu persentase *motion* sebesar 16,160%, kemudian persentase terbesar ketiga yaitu persentase *inventory* sebesar 16,088%. dilanjut persentase keempat yaitu persentase *overproduction* sebesar 14,993%, kemudian persentase kelima yaitu persentase *waiting* sebesar 14,534%, persentase keenam yaitu persentase *transportation* sebesar 9,846% dan persentase terakhir dan terkecil yaitu persentase *excess processing*.

Dari hal tersebut diperlukan usulan perbaikan terhadap dua *waste* yang terbesar/ *waste* yang kritis dengan mencari tau akar permasalahan penyebab *waste* terjadi dengan menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) dengan 4 faktor yaitu *man*, *machine*, *material*, dan *method* dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Dari Gambar 3 dan 4 tersebut dapat diidentifikasi permasalahan penyebab 2 *waste* terbesar sehingga dapat dilakukan usulan perbaikan yang sesuai dengan akar permasalahan tersebut dapat ditunjukkan pada Tabel 5.



Gambar 3 Fishbone Diagram (Defect)



Gambar 4 Fishbone Diagram (Motion)

Tabel 5 Usulan Perbaikan Waste

Kategori	Jenis Waste	Penyebab Waste	Usulan Perbaikan
Man	Defect	Kurangnya waktu istirahat yang mengakibatkan kelelahan dalam bekerja dan ketidakfokusan dalam bekerja	Hal ini dapat dilakukan perbaikan dengan mengatur/ menetapkan jadwal istirahat dengan baik serta diperlukan adanya penerapan rotasi pekerjaan secara periodik untuk menghindari pekerjaan yang monoton
	Motion	Pengaturan posisi kerja tidak ergonomis menyebabkan pekerja melakukan gerakan yang tidak efisien	Hal ini dapat dilakukan perbaikan dengan mengatur posisi kerja secara ergonomis dan menggunakan alat bantu ergonomis bisa berupa penyangga untuk mencegah tegangan pada area tubuh tertentu selama bekerja
Method	Defect	Tata letak produksi yang tidak optimal yang mengakibatkan metode produksi yang tidak optimal	Hal ini dapat dilakukan perbaikan dengan analisis tata letak produksi untuk mengevaluasi efisiensi dan produktivitas area produksi dengan penerapan prinsip 5S (<i>seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke</i>)
	Motion	Kesalahan penjahitan bahan mengakibatkan pekerja bergerak banyak untuk memperbaiki jahitan	Hal ini dapat dilakukan perbaikan dengan menggunakan jig atau template untuk membantu pekerja menjahit dengan lebih akurat dan konsisten
Material	Defect	Penyimpanan bahan yang tidak memadai mengakibatkan kualitas bahan mengalami penurunan	Hal ini dapat dilakukan perbaikan dengan mengelompokkan bahan berdasarkan jenis dan warna untuk mencegah kontaminasi atau perubahan warna yang tidak diinginkan. Selain itu diperlukan perancangan sistem penyimpanan yang memadai dan sesuai dengan jenis bahan kain dengan menentukan area penyimpanan khusus untuk setiap jenis bahan dengan memperhatikan kondisi suhu, kelembaban, dan penanganan yang diperlukan.

	<i>Motion</i>	Variabilitas dalam kualitas bahan yang menyebabkan beberapa penyesuaian dalam menjahit	Menghubungi distributor kain agar dilakukan pengujian bahan (<i>quality control</i>) sebelum dikirim ke home industri piyama
<i>Machine</i>	<i>Defect</i>	Keterbatasan sumber daya yang mengakibatkan kurangnya perawatan preventif pada mesin jahit sehingga mesin sering mengalami kerusakan	Hal ini dapat dilakukan perbaikan dengan membuat catatan histori perawatan untuk setiap mesin sehingga mampu membantu dalam perencanaan perawatan di masa depan. Selain itu dapat juga dilakukan dengan penetapan jadwal rutin untuk perawatan preventif pada setiap mesin jahit. Pastikan bahwa perawatan dilakukan secara teratur, termasuk pembersihan, pelumasan, dan pengecekan komponen kritis serta diimbangi dengan meningkatkan alokasi sumber daya, baik dari segi anggaran maupun personel, untuk perawatan preventif
	<i>Motion</i>	Mesin jahit tidak terkalibrasi dengan benar sehingga diperlukan penyesuaian berulang	Tetapkan jadwal rutin untuk melakukan kalibrasi pada semua mesin jahit dan menyediakan checklist kalibrasi yang harus diikuti oleh operator setiap kali mesin dioperasikan

Dari usulan perbaikan pada Tabel 5 diharapkan *home industry* konveksi yang bersangkutan dapat membantu untuk mengurangi pemborosan yang ada dan dapat dilakukan perbaikan atau *continuous improvement* agar dapat mengoptimalkan sumber daya yang ada.

4. KESIMPULAN

Metode *Value Stream Mapping* dapat dilihat aliran proses dan mengidentifikasi nilai VA, NVA, dan NNVA yang mana pada *home industry* konveksi Bapak Warsito dapat ditemukan cukup banyak kegiatan *necessary not value added* yang seharusnya dapat dikurangi karena tidak memerlukan nilai tambah. Pada dasarnya kegiatan *necessary not value added* boleh dilakukan namun tidak boleh berlebihan. Metode WAM digunakan untuk mengetahui hubungan penyebab antar *waste* atau pemborosan yang ada pada *home industry* konveksi ini. Dari metode tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 2 *waste* terbesar adalah *waste defect* dengan persentase sebesar 20,452% dilanjut dengan *waste motion* dengan persentase sebesar 16,160%. Berdasarkan dengan dua *waste* terbesar/ *waste* kritis perlu dilakukan analisa lebih dalam dengan menggunakan diagram tulang ikan untuk menemukan akar permasalahannya. selanjutnya perlu dilakukan usulan perbaikan untuk membantu menyelesaikan akar permasalahan yang mengakibatkan *waste* yang besar tersebut dengan 4 faktor yaitu *man, machine, material, dan method*.

DAFTAR PUSTAKA

Aldiyan, A., Kurniawan, E., Nurfaizi, M. F., & Al-Faritsy, A. Z. (n.d.). JURNAL TEKNIK INDUSTRI Page 53 | Jurnal Teknik Industri Implementasi Konsep

DOI: <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v12i2.2410>

E-ISSN: 2303-1867 | P-ISSN: 2303-1476

- Lean Manufacturing Guna Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi Pabrik Bakpia Pathok 25. *Jurnal Teknik Industri*, 4(01), 53–63.
- Cahya, F., & Handayani, W. (2022). Minimasi Waste Melalui Pendekatan Lean Manufacturing pada Proses Produksi di UMKM Nafa Cahya. *Al-Kharaj : Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 4, 1199–1208. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v4i4.904>
- DeTreville, S., & Antonakis, J. (2006). Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual, configurational, and levels-of-analysis issues. *Journal of Operations Management*, 24, 99–123. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.04.001>
- El-Namrouty, K. A. (2013). Seven Wastes Elimination Targeted by Lean Manufacturing Case Study "Gaza Strip Manufacturing Firms". *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.11648/j.ijefm.20130102.12>
- Fananda, S. E., Zulfah, Z., & Luthfianto, S. (2022). Peningkatan Efisiensi dengan Metode VSM untuk Mengurangi Waste pada Line Assembly Proses Produksi Kapal Kayu. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v11i1.1547>
- Hidayat, R., Pambudi Tama, I., & Efranto, R. Y. (n.d.). *IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING USING VSM AND FMEA TO REDUCE WASTE IN PRODUCT PLYWOOD (Case Study Dept. Production PT Kutai Timber Indonesia)*.
- Irawan, A., & Putra, B. (2021). Identifikasi Waste Kritis Pada Proses Produksi Pallet Plastik Menggunakan Metode WAM (Waste Assessment Model) Di PT. XYZ. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 3, 20–29. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2021.v3i1.2098>
- Jufrijal, J., & Fitriadi, F. (2022). Identifikasi Waste Crude Palm Oil dengan Menggunakan Waste Assessment Model. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(1), 43–53. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i1.4387>
- Koh, J., & Singgih, M. (2021). Implementation Lean Manufacturing Method of Plywood Manufacture Company. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 25. <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2020i2.9022>
- Krisnanti, E. D., & Garside, A. K. (2022). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 99–108. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4780>
- Novitasari, R., & Iftadi, I. (2020). Analisis Lean Manufacturing untuk Minimasi Waste pada Proses Door PU. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 65–74. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2045>
- Prawira, Y., Ishak, A., & Anizar, A. (2024). A Review of Literature on Lean Manufacturing Tools and Implementation Based on Case Studies. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 26(1), 11–21. <https://doi.org/10.32734/jsti.v26i1.11489>
- Rahayu Putri, A., Herlina, L., & Ferro Ferdinant, P. (2017). Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) Pada Lini Produksi PT. KHI Pipe Industries. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 5, Issue 1).

-
- Rawabdeh, I. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environments. *International Journal of Operations & Production Management*, 25, 800–822. <https://doi.org/10.1108/01443570510608619>
- Sundari, S., Gempito, A., & Suwarni, P. E. (2021). *Identifikasi Pemborosan di Unit Penyaring Minyak Inti Sawit PT. SSS*. www.jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi
- Yansen, O., & Yenny Bendatu, L. (2013). *Perancangan Value Stream Mapping dan Upaya Penurunan Lead time pada Bagian Procurement-Purchasing di PT X* (Vol. 1, Issue 2).