

Analisis *Value Stream Mapping* (VSM) untuk Mengeliminasi Pemborosan pada Produksi *Plywood*

Muhamad Soleh¹, Aditya Kurniawan², Warso³, Haris Khamdani⁴
^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo Purwokerto

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v6i.856](https://doi.org/10.30595/pspfs.v6i.856)

Submitted:

August 05, 2023

Accepted:

September 29, 2023

Published:

October 13, 2023

Keywords:

PPL II, Spatial Pattern,
Learning Strategy, NNA

ABSTRACT

This research aims to improve the identification of issues in plywood production at CV. Karya Purabaya. The inefficient production process leads to production times not meeting the standards, causing the company to often fail to fulfill orders on time. To implement improvements, the company needs to examine the production system comprehensively to pinpoint the issues in the production process. Value Stream Mapping (VSM) analysis, which is one of the Lean Manufacturing methods, is used to identify wasteful practices in the plywood production system. In identifying wasteful practices, Value Stream Analysis Tools (VALSAT) is utilized to identify connections and relationships between different wasteful practices. Waste Assessment Questionnaire (WAQ) is used to identify the most dominant waste, and Fishbone Diagram is employed to determine the root causes of the waste. Based on the results from the WAQ calculations, it was found that the most dominant waste is Overproduction with a percentage of 22.43%, followed by Inventory with a percentage of 20.40%. Furthermore, the WRM calculations reveal that inappropriate processing has a high percentage of 20.3%, and the value to Inventory has the highest percentage of 21.0%. The proposed improvements to minimize the most dominant waste at CV. Karya Purabaya include balancing the production process flow by implementing line balancing with an efficiency rate of 73,85%, conducting regular machine maintenance, making accurate planning and forecasting, and reducing defect.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Muhamad Soleh

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo Purwokerto

Jalan Semingkir No 1, Purwokerto Barat, Jawa Tengah, Indonesia.

Email: muhamadsoleh@stt-wiworotomo.ac.id

1. PENDAHULUAN

CV. Karya Purabaya (CV. KP) adalah salah satu perusahaan Plywood yang berada di desa Karanglo, Kecamatan Cilongok, kabupaten Banyumas. CV. KP adalah perusahaan yang menerapkan strategi produksi Make To Order (MTO), artinya proses produksi dilakukan sesuai pesanan dari pelanggan [1]. Permintaan produksi untuk CV. KP bukan hanya dari dalam negeri, tapi juga berasal dari Italy, Amerika Serikat, Korea, Malaysia, dan Singapura, dengan target penjualan adalah 3000 m³ untuk ekspor dan 2000 m³ untuk dalam negeri. Ketepatan waktu pengiriman pada proses produksi MTO menjadi poin utama untuk mendapatkan kepercayaan dari konsumen.

CV. KP berupaya untuk semua pesanan dapat dikirim tepat waktu tapi seringkali ada beberapa kendala yang menyebabkan perusahaan tidak dapat memenuhi target produksi sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Akibatnya perusahaan harus menunda proses pengiriman sehingga pengiriman mengalami keterlambatan. Perusahaan akan melakukan konfirmasi dengan pelanggan untuk meminta tambahan waktu, walaupun seringkali

pelanggan menerima keterlambatan, jika perusahaan tidak melakukan perbaikan tidak menutup kemungkinan pelanggan mencari perusahaan lain yang lebih cepat dalam proses produksinya. Selain itu, lambatnya produksi juga merupakan suatu kerugian untuk perusahaan karena perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapat keuntungan lebih banyak.

Keterlambatan dalam proses produksi biasanya terjadi karena dalam proses produksi yang kurang efektif dan masih terdapat beberapa pemborosan (waste) seperti tingginya waktu menunggu untuk diproses, perpindahan material yang tidak efektif, pergerakan yang tidak efektif, produksi terlalu banyak, persediaan yang tidak efektif, tingginya produk cacat, dan proses yang tidak efektif [2]. Untuk meningkatkan kecepatan dan kerugian dalam proses produksi maka Perusahaan harus berupaya mengeliminasi setiap pemborosan yang terjadi pada proses produksi.

Lean manufacturing merupakan teknik yang dapat digunakan untuk mereduksi pemborosan dan memaksimalkan sumber daya yang dimiliki Perusahaan [3]. Untuk dapat mereduksi pemborosan terlebih dahulu harus diketahui letak permasalahan yang ada pada Perusahaan. *Value Stream Mapping* (VSM) merupakan salah satu metode *lean manufactur* yang dapat digunakan untuk melihat sistem secara menyeluruh sehingga dapat diketahui letak letak permasalahan atau pemborosan yang terjadi pada sistem [4]. Penelitian terdahulu mengenai VSM oleh peneliti terdahulu diantaranya untuk meningkatkan produktivitas produksi karton [5], aplikasi pada produksi komponen *precast* [6], analisis dan perbaikan manajemen proses bisnis pada perusahaan manufaktur [7], untuk memperbaiki proses dan produktivitas proses produksi pesawat terbang [8], implementasi pada proses produksi *make to order* [9], mengidentifikasi pemborosan pada industri manufaktur [10]. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya dapat dilihat metode VSM dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas proses produksi.

Pada penelitian ini, metode VSM diimplementasikan untuk menggambarkan aliran produksi pembuatan *plywood* untuk selanjutnya dianalisis letak permasalahan pada sistem produksi *plywood*. Untuk dapat melakukan perbaikan, perlu dicari terlebih dahulu penyebab permasalahan tersebut. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya permasalahan atau pemborosan yang terjadi pada proses produksi *plywood* [11]. Dengan mengetahui penyebab atau akar permasalahan maka solusi efektif dan tepat sasaran dapat dihasilkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah sistem produksi *plywood* di CV. Karya Purabaya dengan objek penelitian peningkatan produktivitas proses produksi *plywood*.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder [12]. Data primer yang dibutuhkan diantaranya adalah layout produksi, lama waktu produksi pada setiap stasiun kerja, waktu siklus dan data penyebab masalah. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung pada subjek penelitian. Sedangkan data sekunder dilakukan dengan metode wawancara dengan pimpinan Perusahaan untuk mengetahui permasalahan produksi *plywood* secara umum dan data produksi. Selain itu, data sekunder juga diperoleh dengan melakukan studi literatur.

2.3. Metode Pengolahan Data

Proses VSM dibagi kedalam tiga tahapan antara lain [13].:

- Membuat *current state mapping*, yaitu pemetaan aliran informasi dan material yang terjadi didalam proses produksi sebelum dilakukan perbaikan. Pada tahap ini digambarkan aliran produksi pada proses produksi *plywood* termasuk waktu produksi pada setiap stasiun kerja, jumlah pekerja setiap stasiun kerja, waktu perpindahan material, dan jenis mesin. Berdasarkan analisis *current state mapping* pemborosan dicari dengan menggunakan *Value Stream Analysis Tool* (Valsat).
- Mencari penyebab dan akar masalah dengan menggunakan *fishbone diagram*. Selanjutnya ditentukan usulan perbaikan berdasarkan akar masalah yang dihasilkan dari *fishbone diagram*.
- Implementasi usulan perbaikan pada subjek penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengambilan data diperoleh data sebagai berikut:

3.1 Waktu Produksi

Tabel 1. Waktu Proses Produksi Setiap Stasiun Kerja

Proses	Rata-Rata (detik)	Rata-Rata (Menit)	Proses	Rata-Rata (detik)	Rata-Rata (Menit)	Proses	Rata-Rata (detik)	Rata-Rata (Menit)
	1547	26		845	14		1142	19

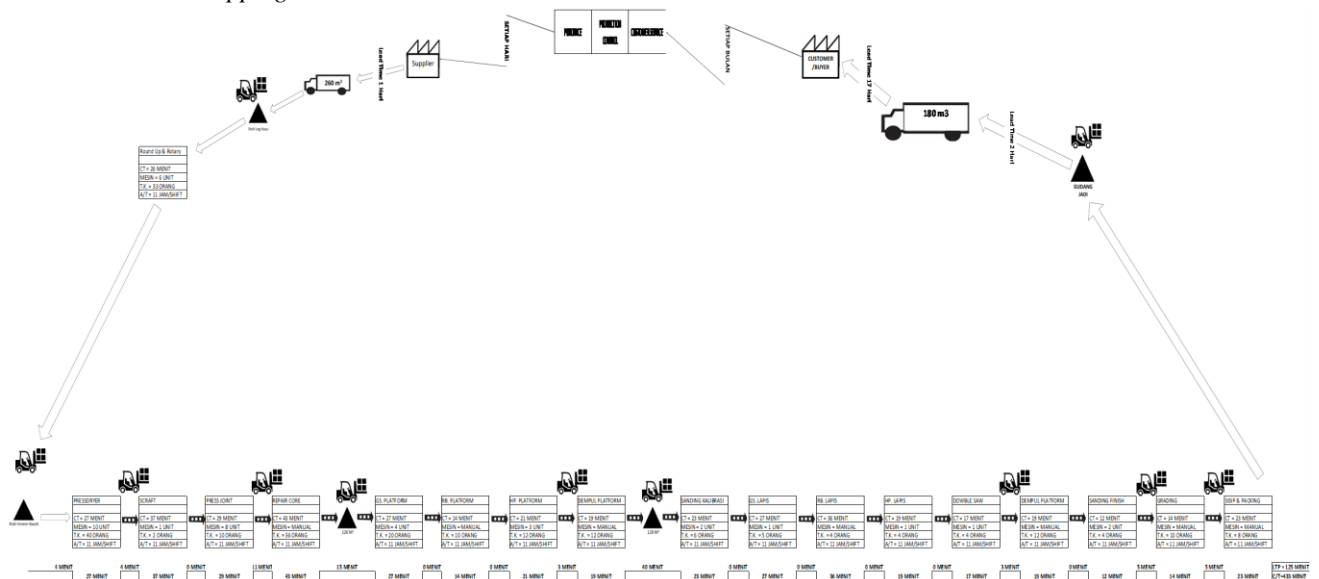
Proses	Rata-Rata (detik)	Rata-Rata (Menit)	Proses	Rata-Rata (detik)	Rata-Rata (Menit)	Proses	Rata-Rata (detik)	Rata-Rata (Menit)
Round Up & Rotary			Revisi basah Platform			Hotpress Lapis		
Pressdryer	1668	27	Hotpress Platform	1253	21	Double Saw	1041	17
Scraft	2228	37	Dempul Inti	1142	19	Dempul Lapis	1056	18
Pressjoint	1751	29	Kalibrasi	1395	23	Sanding Finish	706	12
Repair Core	2552	43	Glue Spreader Lapis	1641	27	Grading	825	14
Glue Spreader Platform	1644	27	Revisi basah Lapis	2150	36	Sisip & Packing	1398	23

3.2 Jumlah Tenaga Kerja dan Mesin

Tabel 2. Jumlah Tenaga Kerja dan Mesin

Proses	Jumlah Tenaga Kerja	Jumlah Mesin
Round Up & Rotary	33	6
Pressdryer	40	10
Scraft	2	1
Pressjoint	10	8
Repair Core	36	manual
Glue Spreader Platform	20	4
Revisi basah Platform	14	manual
Hotpress Platform	12	3
Dempul Platform	12	manual
Kalibrasi	6	2
Glue Spreader Lapis	5	1
Revisi basah Lapis	4	manual
Hotpress Lapis	4	1
Double Saw	4	1
Dempul Lapis	8	manual
Sanding Finish	4	2
Grading	10	manual
Sisip & Packing	8	manual

3.3. Current State Mapping



Gambar 1. Current State Mapping

Gambar 1 menggambarkan pemetaan kondisi proses produksi *plywood* sebelum perbaikan, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis pemborosan yang terjadi pada proses produksi *plywood*. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan aktivitas pada kategori value-added (VA), necessary non – value added (NNVA), dan non value-added (NVA) seperti ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Pemetaan Kondisi actual

No.	Aktivitas	Mesin/alat	Jarak (meter)	Waktu (Menit)	Ket.
1	Proses pengambilan bahan baku log ke round up & rotary	Forklift	8	5	NNVA
2	Proses round up & rotary	Mesin Round Up & Rotary	0	26	VA
3	Proses pemindahan veneer basah hasil round up & rotary ke area penyimpanan	Forklift	5	2	NVA
4	Proses pemindahan veneer basah dari area penyimpanan ke pressdryer	Forklift	15	4	NVA
5	Proses pressdryer	mesin pressdryer	0	27	VA
6	Pemindahan veneer kering ke area scraft dan press joint	Forklift	15	4	NNVA
7	Proses scraft	Mesin Scraft	0	37	VA
8	Proses press joint	Mesin Press Joint	0	29	VA
9	Pemindahan veneer kering ke area repair	Forklift	15	11	NVA
10	Proses repair	Manual	0	43	VA
11	Pemindahan veneer kering yang sudah direpair disimpan untuk menunggu proses pengeleman	Forklift	5	4	NVA

No.	Aktivitas	Mesin/alat	Jarak (meter)	Waktu (Menit)	Ket.
12	Pemindahan veneer kering sudah repair ke area glue spreader	Forklift	20	11	NNVA
13	Proses glue spreader platform	Mesin Glue Spreader	0	27	VA
14	Proses revisi basah platform	Manual	0	14	VA
15	Proses hotpress platform	Mesin Hotpress	0	21	VA
16	Pemindahan platform ke area dempul platform	Forklift	5	3	NNVA
17	Proses dempul platform	Manual	0	19	VA
18	Pemindahan hasil dempul ke area penyimpanan platform untuk dilakukan kondisioning	Forklift	5	36	NNVA
19	Pemindahan platform yang sudah kondisioning ke kalibrasi	Forklift	20	4	NVA
20	Proses kalibrasi	Mesin Kalibrasi	0	23	VA
21	Proses glue spreader lapis	Mesin Glue Spreader	0	27	VA
22	Proses revisi basah lapis	Manual	0	36	VA
23	Proses hotpress lapis	Mesin Hotpress	0	19	VA
24	Proses double saw	Mesin Double Saw	0	17	VA
25	Pemindahan plywood yang sudah dipotong ke area dempul lapis	Forklift	10	3	NNVA
26	Proses dempul lapis	Manual	0	18	VA
27	Proses sanding finish	Mesin Sanding	0	12	VA
28	Pemindahan plywood yang sudah disanding ke area grading	Forklift	10	5	NNVA
29	Proses grading	Manual	0	14	VA
30	Pemindahan plywood yang sudah digrading ke area sisip dan packing	Forklift	10	5	NNVA
31	Proses sisip dan packing	Manual	0	23	VA
32	Pemindahan plywood sudah dipacking dibawa ke gudang jadi	Manual	20	5	NNVA

Selanjutnya dapat dihitung *process cycle efficiency* untuk mengetahui tingkat efisiensi lini produksi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Process\ cycle\ efficiency = \frac{Value\ added\ time}{Total\ lead\ time} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$Process\ cycle\ efficiency = \frac{433}{535} = 0,56$$

Berdasarkan perhitungan *process cycle efficiency* diatas diketahui bahwa tingkat efisiensi pada lini produksi perusahaan pada kondisi saat ini sebesar 0,56 atau 56%. Artinya tingkat efisiensi lini produksi Perusahaan tergolong masih rendah.

3.3. Analisis Penyebab Masalah

Analisis akar masalah digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dari pemborosan (waste) yang dimiliki oleh Perusahaan. Berdasarkan hasil penilaian waste dengan menggunakan *Waste Assesment Quistionare* (WAQ) diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil *Waste Assesment*

	O	I	D	M	T	P	W
Score (Yj)	0,39	0,39	0,37	0,39	0,43	0,33	0,36
Pj Factor	301,93	274,10	254,15	116,05	159,63	117,62	157,00
Yj Final	118,46	107,75	93,97	45,40	67,93	38,27	56,31
Final Result (%)	22,43%	20,40%	17,79%	8,60%	12,86%	7,25%	10,66%
RANK	1	2	3	6	4	7	5

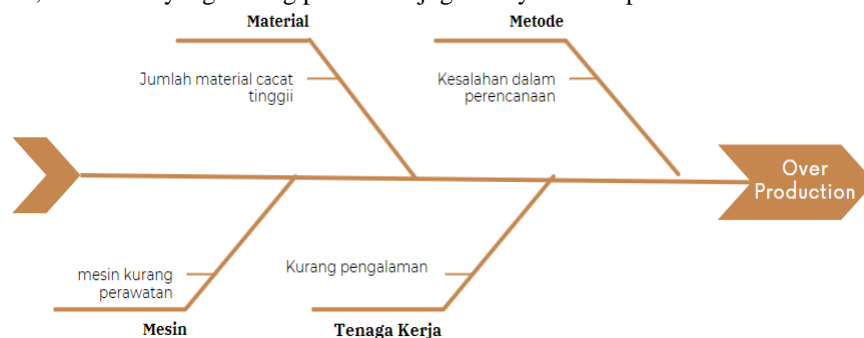
Dengan O (*over production*) atau produksi berlebih, I (*inventory*) atau terlalu banyak bahan yang menumpuk, D (*Defect*) atau produk cacat, M (*Motion*) atau Gerakan yang tidak diperlukan, T (*Transportation*) atau perpindahan material antar stasuin kerja, P (*Process*) atau proses yang tidak sesuai standar, dan W (*Waiting*) atau material yang menunggu untuk proses berikutnya, diperoleh kesimpulan bahwa bahwa pemborosan dominan adalah *over production* dengan persentase sebesar 22,43%, diikuti *inventory* pada ranking kedua dengan persentase sebesar 20,40%, ranking ketiga adalah *defect* sebesar 17,79%, ranking empat *transportation* sebesar 12,86%, ranking kelima adalah *waiting* sebesar 10,66%, ranking keenam adalah *motion* sebesar 8,60%, dan ranking ketujuh adalah *process* sebesar 7,25%.

3.3. Identifikasi Akar Masalah dengan *Fishbone Diagram*

Identifikasi akar masalah dilakukan pada waste dengan persentasi tinggi yaitu *over production* dengan persentase sebesar 22,43% dan *inventory* pada ranking kedua dengan persentase sebesar 20,40%. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengidetifikasi akar masalah dari adanya waste *over production* dan *inventory* pada proses produksi *plywood*.

a. *Over Production*

Pemborosan dominan yang pertama adalah *over production*, berdasarkan diagram *fishbone* pemborosan *over production* juga disebabkan oleh faktor manusia (*man*), faktor mesin (*machine*), Faktor material (*material*), dan metode (*method*). Hasil analisis menunjukan akar masalah dari adanya *over production* adalah kesalahan dalam perencanaan produksi, kurangnya pengalaman tenaga kerja dalam merencanakan produksi, tingginya material yang cacat sehingga jumlah material jumlah produk lebih besar dari kebutuhan, dan mesin yang kurang perawatan juga menyebabkan produk cacat.



Gambar 2. Fishbone diagram *Over Production*

b. *Inventory*

Pemborosan kedua adalah *inventory*, yang mana banyaknya material *Work in Process* yang menumpuk. Tumpukan material tersebut mengakibatkan kebutuhan ruang penyimpanan menjadi besar serta

mengindikasikan proses produksi tidak berjalan dengan lancar. Adanya inventory berlebih disebabkan oleh lini produksi yang tidak seimbang jumlah produk cacat yang tinggi sehingga harus diperbaiki, factor kelelahan pekerja dan mesin tidak dilakukan perawatan berkala sehingga banyak menghasilkan hasil produksi cacat.



Gambar 3. Fishbone Diagram Inventory

Berdasarkan akar permasalahan tersebut, ditentukan usulan perbaikan antara lain:

a. Menerapkan line balancing

Dengan menggunakan software Pom Windows, hasil penyeimbangan lini produksi paling optimal dengan menggunakan Cycle Time 45 dan jumlah stasiun kerja menjadi 13 dan menghasilkan efisiensi sebesar 73,85% seperti ditunjukkan pada **Gambar 4**.

Station	Task	Time (minutes)	Time left (minutes)	Ready tasks
				Round Up & Rotary
1	Round Up & Rotary	26	19	Pressdryer
2	Pressdryer	27	18	Scraft
3	Scraft	37	8	Pressjoint
4	Pressjoint	29	16	Repair Core
5	Repair Core	43	2	Glue Spreader
6	Glue Spreader	27	18	Revisi basah
	Revisi basah	14	4	Hotpress Piltatform
7	Hotpress Piltatform	21	24	Dempul Inti
	Dempul Inti	19	5	Kalibrasi
8	Kalibrasi	23	22	Glue Spreader
9	Glue Spreader	27	18	Revisi basah Lapis
10	Revisi basah Lapis	36	9	Hotpress Lapis
11	Hotpress Lapis	19	26	Double Saw
	Double Saw	17	9	Dempul Lapis
12	Dempul Lapis	18	27	Sanding Finish
	Sanding Finish	12	15	Grading
	Grading	14	1	Sisip & Packing
13	Sisip & Packing	23	22	
Summary Statistics				
Cycle time	45	minutes		
Min (theoretical) # of stations	10			
Actual # of stations	13			
Time allocated (cycle time * # stations)	585	minutes/cycle		
Time needed (sum of task times)	432	minutes/unit		
Idle time (allocated-needed)	153	minutes/cycle		
Efficiency (needed/allocated)	73.85%			
Balance Delay (1-efficiency)	26.15%			

Gambar 4. Hasil Perhitungan Line Balancing

Untuk menyeimbangkan lini produksi dilakukan beberapa penggabungan stasiun kerja yaitu pada proses Glue spreader dan Revisi Basah pada stasiun kerja 6, Hotpress platform dan dempul inti pada stasiun kerja

- 7, hotpress lapis dan double saw pada stasiun kerja 11, dempul lapis, sanding finish dan grading pada stasiun kerja 12. Dengan melakukan line balancing akan mengurangi bottleneck sehingga WIP dan dikurangi.
- b. Melakukan perawatan mesin secara berkala,
Untuk meminimalkan angka produk cacat maka mesin harus dilakukan perawatan secara berkala untuk memastikan mesin bekerja secara optimal dan menghasilkan produk yang sesuai standar.
 - c. Membuat perencanaan dan peramalan yang tepat,
Perlu dilakukan perencanaan produksi yang tepat sehingga jumlah produk yang diproduksi tidak melebihi permintaan.
 - d. Mengurangi material yang rusak
Untuk mengurang material rusak dengan menentukan standar material yang baik kepada pada supplier.

Perbaikan proses produksi setelah perbaikan digambarkan kedalam *future state mapping*. *future process activity mapping* dapat dilihat pada tabel 5 berikut dimana telah dilakukan pengurangan pada aktivitas – aktivitas yang tidak bernilai tambah karena sudah dilakukan perbaikan:

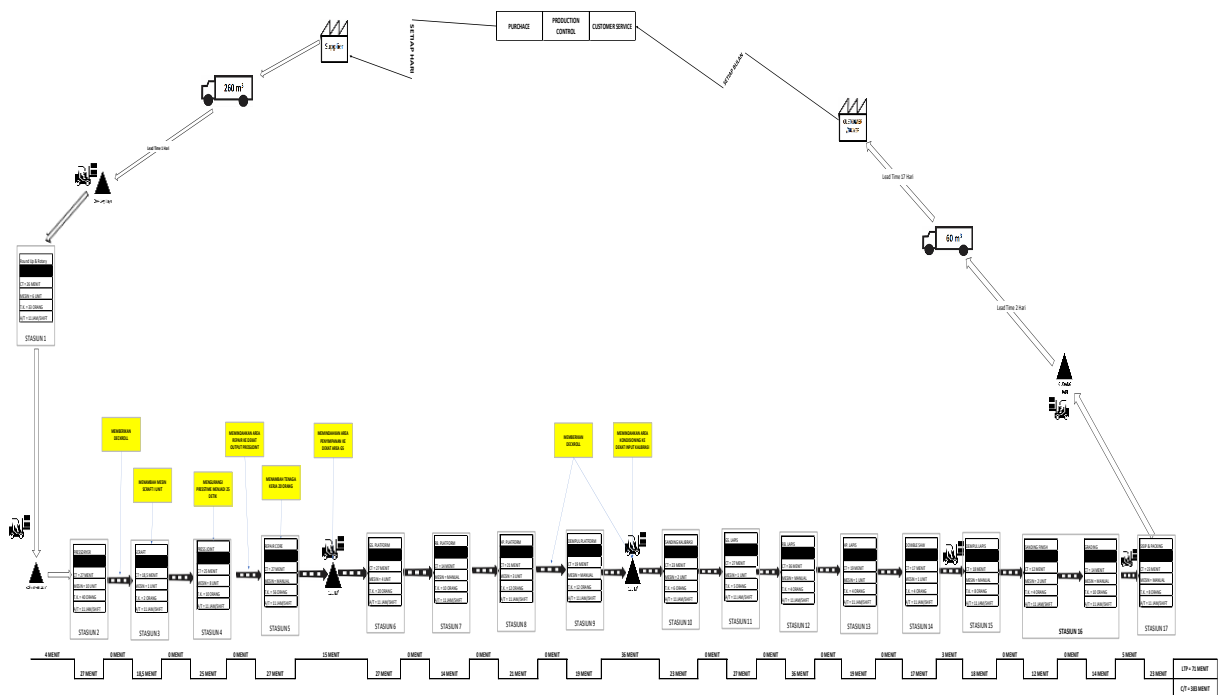
Tabel 5. *future process activity mapping*

No.	Aktivitas	Mesin/alat	Jarak (meter)	Waktu (Menit)	Ket.
1	Proses pengambilan bahan baku log ke round up & rotary	Forklift	8	5	NNVA
2	Proses Round Up & Rotary	Mesin Round Up & Rotary	0	26	VA
3	Proses pemindahan veneer basah hasil round up & rotary ke area penyimpanan	Forklift	5	2	NNVA
4	Proses pemindahan veneer basah dari area penyimpanan ke pressdryer	Forklift	15	4	NNVA
5	proses pressdryer	mesin pressdryer	0	28	VA
6	Proses Scraft	Mesin Scraft	0	18,5	VA
7	Proses Press Joint	Mesin Press Joint	0	25	VA
8	Proses Repair	Manual	0	27	VA
9	Pemindahan veneer kering yang sudah direpair ke area glue spreader disimpan untuk menunggu proses pengeleman	Forklift	20	11	NVA
10	Proses Glue Spreader Platform	Mesin Glue Spreader	0	27	VA
11	Proses Revisi Basah Platform	Manual	0	14	VA
12	Proses Hotpress Platform	Mesin Hotpress	0	21	VA
13	Proses Dempul Platform	Manual	0	19	VA
14	Pemindahan hasil dempul ke input kalibrasi platform untuk dilakukan kondisioning	Forklift	5	36	NNVA
15	Proses Kalibrasi	Mesin Kalibrasi	0	23	VA
16	Proses Glue Spreader Lapis	Mesin Glue Spreader	0	27	VA
17	Proses Revisi Basah Lapis	Manual	0	24	VA

No.	Aktivitas	Mesin/alat	Jarak (meter)	Waktu (Menit)	Ket.
18	Proses Hotpress Lapis	Mesin Hotpress	0	19	VA
19	Proses Double Saw	Mesin Double Saw	0	17	VA
20	Pemindahan plywood yang sudah dipotong ke area dempul lapis	Forklift	10	3	NNVA
21	Proses Dempul Lapis	Manual	0	18	VA
22	Proses Sanding Finish	Mesin Sanding	0	12	VA
23	Proses Grading	Manual	0	14	VA
24	Pemindahan plywood yang sudah digrading ke area sisip dan packing	Forklift	10	5	NNVA
25	Proses Sisip dan Packing	Manual	0	23	VA
26	Pemindahan plywood sudah dipacking dibawa ke gudang jadi	Manual	20	5	NNVA

Perhitungan *future process cycle efficiency* untuk mengetahui tingkat efisiensi lini produksi setelah adanya rekomendasi perbaikan adalah sebagai berikut:

Future process cycle efficiency $\frac{383}{454} = 0,84$ atau meningkat jadi 84%.



Gambar 5. Future State Mapping

Adapun perbandingan hasil antara sebelum perbaikan dan setelah perbaikan berdasarkan *Future State Mapping* ditunjukkan oleh tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	Hasil	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Cycle Time	433 menit	383 Menit
2	<i>Process Cycle Efficiency</i>	56%	84%

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan WAQ diketahui bahwa waste yang paling dominan adalah Overproduction dengan persentase 22,43%, disusul dengan Inventory dengan persentase 20,40%. Selanjutnya, perhitungan WRM mengungkapkan bahwa pemrosesan yang tidak tepat memiliki persentase tinggi sebesar 20,3%, dan nilai Inventaris memiliki persentase tertinggi sebesar 21,0%. Usulan perbaikan untuk meminimalkan pemborosan yang paling dominan di CV. Karya Purabaya meliputi menyeimbangkan alur proses produksi dengan menerapkan line balancing dengan tingkat efisiensi 73,85%, melakukan perawatan mesin secara berkala, membuat perencanaan dan peramalan yang akurat, dan mengurangi cacat. Hasil penerapan rekomendasi perbaikan digambarkan pada *future state mapping* dan dapat dilihat adanya perbaikan dari cycle time yang sebelumnya 433 menit turun menjadi 383 menit. Dan *Process Cycle Efficiency* yang sebelumnya 56% meningkat menjadi 84 % yang artinya aktivitas produksi yang tidak memiliki *value added* telah berkurang secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dohale, V., Amblikar, P., Gunasekaran, A., & Verma, P. Supply Chain Risk Mitigation Strategies During Covid-19: Exploratory Cases Of “Make-To-Order” Handloom Saree Apparel Industries. *International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management*, 2022, 52.2: 109-129.
- Sari, Rizqi Novita, Et Al. Identifikasi Dan Minimasi Waste Dengan Penerapan Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Di Pt. X. *Waluyo Jatmiko Proceeding*, 2022, 15.1: 83-88.
- Sundar, R.; Balaji, A. N.; Kumar, Rm Satheesh. A Review On Lean Manufacturing Implementation Techniques. *Procedia Engineering*, 2014, 97: 1875-1885.
- Yanti, Misda, Et Al. Production Line Improvement Analysis With Lean Manufacturing Approach To Reduce Waste At Cv. Tmj Uses Value Stream Mapping (Vsm) And Root Cause Analysis (Rca) Methods. In: *Proceedings The 3rd South American International Industrial Engineering And Operations Management Conference*. 2022.
- Dinesh, S. N., Et Al. Improving The Productivity In Carton Manufacturing Industry Using Value Stream Mapping (Vsm). *Materials Today: Proceedings*, 2022, 66: 1221-1227.
- Shabeen, Sirajudeen Rahima; Krishnan, K. Aravind. Application Of Lean Manufacturing Using Value Stream Mapping (Vsm) In Precast Component Manufacturing: A Case Study. *Materials Today: Proceedings*, 2022, 65: 1105-1111.
- Klimecka-Tatar, Dorota. Analysis And Improvement Of Business Processes Management-Based On Value Stream Mapping (Vsm) In Manufacturing Companies. *Polish Journal Of Management Studies*, 2021, 23.2.
- Kundgol, Suman; Petkar, Praveenkumar; Gaitonde, V. N. Implementation Of Value Stream Mapping (Vsm) Upgrading Process And Productivity In Aerospace Manufacturing Industry. *Materials Today: Proceedings*, 2021, 46: 4640-4646.
- Mudgal, Devanshu; Pagone, Emanuele; Salonitis, Konstantinos. Approach To Value Stream Mapping For Make-To-Order Manufacturing. *Procedia Cirp*, 2020, 93: 826-831.
- Schoeman, Yolandi; Oberholster, Paul; Somerset, Vernon. Value Stream Mapping As A Supporting Management Tool To Identify The Flow Of Industrial Waste: A Case Study. *Sustainability*, 2020, 13.1: 91.
- Ilie, Gheorghe; Ciocoiu, Carmen Nadia. Application Of Fishbone Diagram To Determine The Risk Of An Event With Multiple Causes. *Management Research And Practice*, 2010, 2.1: 1-20.
- Pramiyati, Titin; Jayanta, Jayanta; Yulnelly, Yulnelly. Peran Data Primer Pada Pembentukan Skema Konseptual Yang Faktual (Studi Kasus: Skema Konseptual Basisdata Simbumil). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2017, 8.2: 679-686.
- Komariah, Imas. Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Pemborosan (Waste) Pada Produksi Wajan Menggunakan Value Stream Mapping (Vsm) Pada Perusahaan Primajaya Alumunium Industri Di Ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, 2022, 8.2: 109-118.