

MINIMASI PEMBOROSAN PADA PRODUKSI PALLET KAYU DI PT KAYU KREASI SEJAHTERA

Eryca Siswanti¹, Elsy Paskaria Loyda Tarigan²

¹Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb200410059@upbatam.ac.id

ABSTRACT

This research identified and resolved the problem of wooden pallet production at PT Kayu Kreasi Sejahtera, where the average defect rate reached 7.52%, exceeding the minimum limit of 5%. Other problems include long machine set up times, long material distances, and material buildup. The research aims to minimize Waste and offer suggestions for improving the production process. Based on the assessment, Waste due to excess transportation has the highest percentage of 27.94%, which affects other Waste. Analysis using a fishbone diagram identifies the root of the problem, which becomes the basis for recommendations for improvements such as implementing clear SOPs, scheduled machine maintenance, replacing damaged machines, rearranging material distances, adding employees, and using automatic rolling conveyors. The implementation of future state mapping shows a reduction in production lead time from 1455 minutes to 1100 minutes, increasing productivity and process cycle efficiency from 54.98% to 72.73%, recording an increase of 17.74%.

Keywords: *Fishbone diagram, Lean manufacturing, Pallet production, Process improvement, Waste reduction.*

PENDAHULUAN

Dalam upaya meningkatkan produktivitas, penting untuk memiliki proses produksi yang dapat efektif menyumbang pada kegiatan produktif yang meningkatkan nilai tambah. Namun, banyak perusahaan gagal memanfaatkan produktivitas mereka secara maksimal. satu dari sekian banyak Perusahaan ialah PT Kayu Kreasi Sejahtera yang bergerak dalam produksi *pallet* kayu. PT Kayu Kreasi Sejahtera menghadapi masalah dengan tingkat kecacatan *pallet* kayu sebesar 7,52%, melebihi toleransi 5% perbulan, sehingga mengakibatkan keterlambatan pengiriman. Pemborosan

juga terjadi karena lamanya set up mesin, jarak jauh antara operator dan bahan baku, serta penumpukan bahan di lantai produksi yang mengganggu aktivitas operator dan kelancaran proses produksi. *Lean Manufacturing* digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan dengan mengurangi pemborosan. Fokus utama dari pendekatan ini adalah mengurangi waktu tunggu selama proses produksi melalui penghapusan pemborosan.

Metode *Value Stream Mapping* (VSM) dianggap sebagai solusi terbaik untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. metode ini mampu menggambarkan aktivitas produksi dan

informasi data secara keseluruhan pada tingkat produksi. Dengan demikian, VSM dapat memberikan keuntungan yang besar dalam meningkatkan proses bisnis secara keseluruhan. Penerapan metode ini berdampak pada peningkatan efisiensi dan efektivitas proses, yang pada akhirnya menghasilkan perbaikan berkelanjutan dalam operasional perusahaan. (Ahmad and Aditya 2019)

Dalam industri, berbagai pendekatan untuk menghilangkan pemborosan sangat penting. Penilaian pemborosan adalah satu diantara metode analisis yang paling umum digunakan. Kelebihan metode ini adalah kesederhanaan matriks dan kuesioner yang mencakup berbagai topik, yang membantu menemukan penyebab utama pemborosan. Selain itu, *Diagram Fishbone* digunakan untuk membantu dalam identifikasi faktor penyebab dan penyelesaian masalah alternatif. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan faktor-faktor yang menyebabkan pemborosan dan memeriksa alternatif untuk menemukan cara baru untuk mengatur proses dan menghasilkan aliran nilai tambahan dalam produksi pallet kayu

KAJIAN TEORI

2.1 Pemborosan

Proses kerja yang tidak menambah nilai produk disebut pemborosan. Untuk mencapai aliran nilai yang efisien, sangat penting untuk mengurangi pemborosan. Tujuh jenis pemborosan dijelaskan di sini:

Produksi yang berlebihan, waktu menunggu, transportasi yang berlebihan, proses yang tidak sesuai atau

berlebihan, persediaan yang berlebihan, gerakan yang tidak efisien, dan produk yang memiliki cacat. Jika kita berbicara tentang pemborosan, kita harus tahu ada tiga jenis aktivitas dalam sistem produksi: Aktivitas yang menghasilkan nilai, yang tidak menghasilkan nilai, dan yang sangat penting, tetapi tidak menghasilkan nilai. (Pattiapon, Maitimu, and Magdalena 2020)

2.2 Pemetaan aliran nilai

Pemetaan aliran nilai digunakan untuk menganalisis aliran fisik dan informasi bahan selama proses produksi. Pemetaan aliran nilai juga memetakan aliran informasi yang terjadi selama proses. Data yang digunakan untuk menyusun Pemetaan aliran nilai mencakup urutan proses, waktu siklus, dan aliran informasi proses. Hasil Pemetaan aliran nilai membantu menemukan pemborosan dalam proses. Pemetaan aktivitas proses memungkinkan analisis lebih lanjut atas pemborosan yang ditemukan. Ini memungkinkan untuk membedakan mana yang memiliki manfaat tambahan dan mana yang tidak. (Novitasari and Iftadi 2020)

2.3 Matriks hubungan limbah

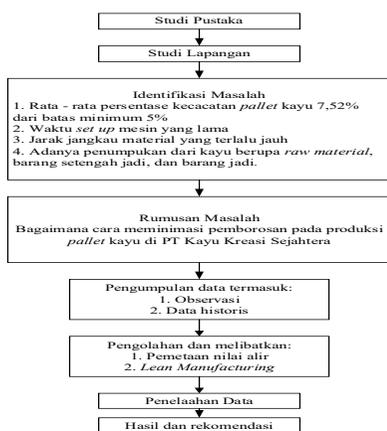
Sebuah matriks yang digunakan untuk mengevaluasi kriteria pengukuran adalah Matriks hubungan limbah. Matriks ini terdiri dari baris dan kolom, masing-masing menunjukkan dampak satu pemborosan terhadap enam pemborosan lainnya. Hasil dari keterhubungan ini digunakan untuk melakukan analisis penyebab akar dengan memanfaatkan analisis penyebab akar. (Anggraini and Ilhamda 2020)

2.4 Diagram sebab-akibat

Diagram yang menunjukkan hubungan sebab dan akibat, dapat dikenal sebagai "*Fishbone diagram*", dimana alat tersebut digunakan sebagai cara untuk menemukan elemen yang memicu suatu masalah maupun untuk menunjukkan hubungan antara aspek tersebut. Mengurangi ketidaksempurnaan produk dan meningkatkan kualitas produk adalah tujuan utama penggunaan alat ini. Pada strukturnya, *fishbone* diagram terdiri dari beberapa sumber masalah atau penyebab masalah yang dihubungkan oleh tulang ikan utama, dengan ranting-ranting kecil yang mirip dengan tulang ikan. Semakin banyak penyebab masalah yang teridentifikasi, semakin banyak ranting kecil yang terbentuk. (Hidayah, Sofitra, and Djunggu 2020)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada produksi *pallet* di PT Kayu Kreasi Sejahtera yang berlokasi di Kota Batam. Gambar 1 menunjukkan desain penelitian:



Gambar 1. Desain Penelitian (Sumber: Data Peneliti, 2024)

1. Identifikasi proses produksi perusahaan

Hal ini merupakan langkah awal untuk menggambarkan kegiatan produksi yang berlangsung dari bahan mentah sampai ke produk jadi.

a. membuat tabel yang menunjukkan perbandingan jumlah produksi, produk bagus, dan produk yang cacat.

b. Mengitung persentase *defect* yang terjadi.

c. Membuat tabel yang berisi perbandingan antara jam kerja, produktivitas kerja, serta waktu menunggu.

2. Identifikasi pemborosan dengan VALSAT

Langkah berikutnya adalah menilai pemborosan yang terjadi di perusahaan. Untuk analisis ini, karyawan di PT Kayu Kreasi Sejahtera yang bekarja di lini produksi akan mengisi kuesioner dari peneliti. Setelah data skoring pemborosan diterima, VALSAT digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan. Seorang pemimpin produksi (*leader*) dilibatkan dalam pengumpulan data pemborosan *relationship*.

3. *Value Stream Mapping*

Pada titik ini, aliran nilai dari proses produksi *pallet* kayu digambarkan secara menyeluruh. Semua langkah proses produksi *pallet* kayu dicatat, termasuk waktu yang dibutuhkan, dan mesin yang digunakan. Lalu bentuk dari proses produksi *pallet* kayu tersebut di kelompokkan menjadi kegiatan penting yang tidak meningkatkan nilai, kegiatan yang meningkatkan nilai, dan kegiatan yang tidak meningkatkan nilai.

4. *Fishbone Diagram*

Untuk menganalisis penyebab pemborosan, digunakan diagram tulang

ikan. Metode ini menyelidiki sumber dan dampak pemborosan yang berlangsung dalam proses produksi. Dengan cara ini, setiap komponen penyebab dapat diidentifikasi dan dianalisis untuk

menentukan sumber masalah yang sebenarnya dan menemukan solusi yang tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dari proses pengumpulan data di PT Kayu Kreasi Sejahtera. Rekapitulasi data produksi

pallet, yang dikumpulkan dari bulan Maret 2023 hingga Februari 2024, dapat diamati dari tabel 1.

Tabel 1. Data produksi

Bulan	Jumlah Produksi				Waktu Produksi			
	Produksi	Pass	Reject	Persentase Defect	Waiting (Menit)	Waiting (Jam)	Jam Kerja	Produktivitas
Mar-23	3500	3145	355	10,14%	1200	20	192	172
Apr-23	3500	3325	175	5,00%	1320	22	192	170
May-23	3500	3400	100	2,86%	1260	21	192	171
Jun-23	5000	4400	600	12,00%	1380	23	192	169
Jul-23	5000	4773	227	4,54%	1620	27	192	165
Aug-23	5000	4430	570	11,40%	1500	25	192	167
Sep-23	3500	3320	180	5,14%	1200	20	192	172
Oct-23	3500	3210	290	8,29%	1140	19	192	173
Nov-23	3500	3180	320	9,14%	1260	21	192	171
Dec-23	4500	4001	499	11,09%	1620	27	192	165
Jan-24	4500	4321	179	3,98%	1440	24	192	168
Feb-24	4500	4198	302	6,71%	1680	28	192	164
Rata-Rata				7,52%				

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Selanjutnya dilakukan pengumpulan data Pemborosan *Relationship* dengan cara pengisian kuesioner. Berikut dilakukan konversi ke rentang skor Pemborosan *Relationship* sesuai dengan informasi berikut:

17–20 menunjukkan A (sangat dibutuhkan) 13–16 menunjukkan E (sangat penting) 9–12 menunjukkan I

(sangat penting) 5–8 menunjukkan O (cukup penting) 1–4 menunjukkan U (tidak penting).

Hasil identifikasi pemborosan merupakan jawaban dari pertanyaan terkait masing-masing pemborosan Berikut adalah hasil dari pemborosan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kuesioner

Pemborosan	Bobot %
<i>Defect</i>	24,68%
<i>Waiting</i>	25,32%
<i>Excess Transportation</i>	26,33%
<i>Unnecessary Motion</i>	23,67%

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Transportasi berlebihan adalah masalah pemborosan terbesar, menurut hasil survei yang dilakukan oleh lima belas pekerja departemen produksi. Selanjutnya, untuk memahami hubungan keterkaitan antara pemborosan tertinggi

dalam proses produksi pallet di PT Kayu Kreasi Sejahtera, digunakan metode perhitungan melalui kuesioner *waste relationship*, yang melibatkan seorang kepala lini produksi.

Tabel 3. Waste Relationship Matrix

From↓	To→	<i>Defect</i>	<i>Waiting</i>	<i>Excess Transportation</i>	<i>Unnecessary Motion</i>	Skor	Persentase
<i>Defect</i>		10	8	8	6	32	23,53%
<i>Waiting</i>		8	10	8	8	34	25,00%
<i>Excess Transportation</i>		10	8	10	10	38	27,94%
<i>Unnecessary Motion</i>		6	8	8	10	32	23,53%
Total Skor		34	34	34	34	136	
Persentase		25,00%	25,00%	25,00%	25,00%		100%

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Dapat dilihat dalam tabel 3 bahwa persentase *Excess Transportation* adalah yang tertinggi, yakni mencapai 27,94%. Ini menunjukkan bahwa *Excess Transportation* berperan dalam terjadinya pemborosan pada *Defect*, *Waiting*, dan *Unnecessary Motion*.

memiliki persentase sebesar 25%. Berikut ini disajikan rekapitulasi perhitungan *Process Activity Mapping* untuk mempermudah analisis.

Nilai *To Defect*, *To Waiting*, dan *To Unnecessary Motion* masing-masing

Tabel 4. Ringkasan pemetaan aktivitas proses

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (Menit)	Total Waktu (Detik)	Persentase
O	8	770	46200	52,92%
T	7	260	15600	17,87%
I	1	30	1800	2,06%
S	1	180	10800	12,37%
D	5	215	12900	14,78%
TOTAL	22	1455	87300	100%
VA	9	800	48000	54,98%
NNVA	8	495	29700	34,02%
NVA	5	160	9600	11,00%
TOTAL	22	1455	87300	100,00%
<i>Lead Time (Detik)</i>		87300		
<i>Process Cycle Efficiency (%)</i>		54,98%		

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Berdasarkan data perhitungan waktu PCE adalah sebagai berikut:

Value added = 800 menit = 48.000 detik

Non value added = 160 menit = 9.600 detik

Necessary non value added = 495 menit = 29.700 detik

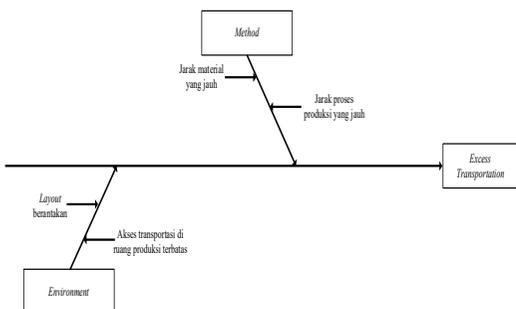
$Lead\ time = VA + NVA + NNVA = 800 + 160 + 495 = 1455\ \text{menit} = 87.300\ \text{detik}$

$Process\ Cycle\ Efficiency = \frac{Value\ added\ time}{Total\ lead\ time}$

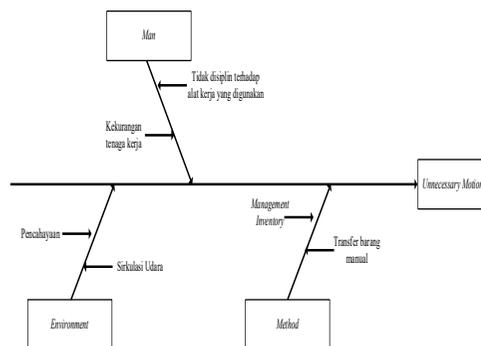
$= \frac{48000}{87300} \times 100\% = 54,98\%$

Maka diketahui waktu perhitungan *Process Cycle Efficiency* perbandingan

antara nilai tambah dan total waktu pemrosesan adalah 54,98%



Gambar 5. Diagram sebab akibat transportasi berlebih
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



Gambar 6. Diagram sebab akibat Gerakan tidak perlu
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Mengurangi pemborosan yang terjadi selama proses produksi palet kayu adalah tujuan dari rekomendasi

perbaikan ini. sehingga menciptakan sistem manufaktur yang lebih efisien.

Tabel 5. Rekomendasi perbaikan

Jenis Pemborosan	Masalah	Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
<i>Defect</i>	Rata - rata persentase kecacatan pallet kayu sebesar 7,52% dari batas minimum kecacatan produksi perbulan yaitu 5%	penumpukan barang yang menunggu untuk didistribusikan	implementasi SOP yang jelas dan rinci
<i>Waiting</i>	Waktu set up mesin yang lama	mesin perlu disetel ulang untuk memulai proses baru	membuat program pemeliharaan mesin yang terjadwal, penggantian mesin yang sudah usang
<i>Excess Transportation</i>	Jarak jangkauan material dan lini produksi yang terlalu jauh	Layout lini produksi berantakan	penataan ulang tata letak produksi sehingga jarak antar material dan section produksi lebih dekat

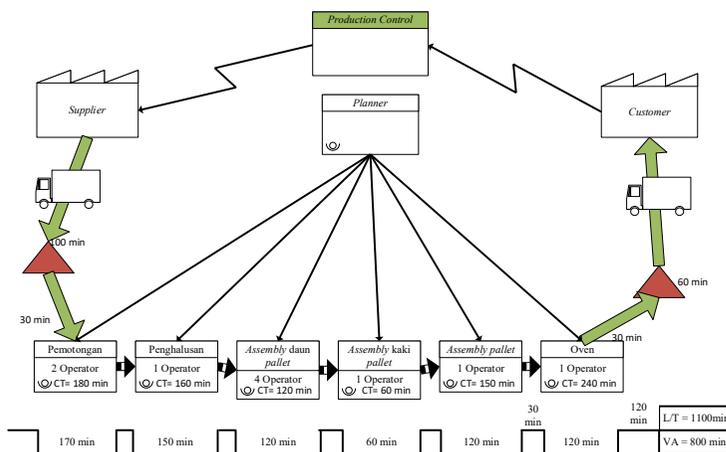
Tabel 5. Rekomendasi perbaikan (Lanjutan)

<i>Unnecessary Motion</i>	Pekerja harus berjalan jauh untuk mengambil material, memindahkan barang setengah jadi ke stasiun berikutnya, dan mengatur kayu yang menumpuk di tempat produksi.	Adanya penumpukan dari kayu dalam bentuk bahan mentah, <i>work in progress</i> , dan produk akhir	Penambahan tenaga kerja yang sesuai kebutuhan produksi, penggunaan teknologi otomatisasi dengan <i>Rolling Conveyor</i>
---------------------------	---	---	---

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pemetaan kondisi masa depan sangat membantu ketika mencari tahu cara memperbaiki sistem atau proses.

Diharapkan bahwa usulan perbaikan akan mengurangi aktivitas NNVA dan menghilangkan aktivitas NVA.



Gambar 9. Future State Mapping (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Total waktu VA = 800 menit = 48.000 detik
 Total waktu NVA = 0 menit = 0 detik
 Total waktu NNVA = 300 menit = 18.000 detik
 Total waktu = 800 + 0 + 300 = 1100 menit = 66.000 detik

$$\begin{aligned}
 \text{Process Cycle Efficiency} &= \frac{\text{Value added time}}{\text{Total lead time}} \\
 &= \frac{48000}{66000} \times 100\% \\
 &= 72,73
 \end{aligned}$$

Dengan perbaikan tersebut, PCE meningkat dari 54,98% menjadi 72,73% ini dicapai dengan mengurangi waktu NVA dan NNVA melalui optimalisasi alur kerja,

SIMPULAN

Sebagai hasil dari identifikasi dan pemeriksaan masalah yang ada dalam proses produksi pallet kayu di PT. Kayu Kreasi Sejahtera, ditemukan bahwa pemborosan terbesar adalah *Excess Transportation* dengan skor 26,33%. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk meminimasi pemborosan, diantaranya: melakukan implementasi prosedur standar (SOP) yang jelas dan rinci, membuat jadwal pemeliharaan mesin, mengganti mesin yang rusak, mendekatkan jarak antar material dan bagian produksi, menambahkan karyawan, dan menggunakan *rolling conveyor* yang otomatis. Berdasarkan pemetaan *Future State Mapping*, didapatkan nilai *Process cycle efficiency* sebesar 72,73% yang sebelumnya 54,98%, mencatatkan kenaikan sebesar 17,74% yang menandakan adanya peningkatan produktivitas pada proses produksi *pallet* kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Fandi, and Dimas Aditya. 2019. "Minimasi Waste Dengan Pendekatan Value Stream Mapping." *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 18(2):107–15. doi: 10.25077/josi.v18.n2.p107-115.2019.
- Anggraini, Wresni, and Anifah Naswan Ilhamda. 2020. "Perbaikan Efisiensi Jalur Layanan Pasien Rumah Sakit Dengan Menggunakan Pendekatan

manajemen inventaris yang lebih optimal, dan pemanfaatan teknologi yang lebih efisien.

Lean Healthcare." *INOBI: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia* 3(4):509–21. doi: 10.31842/jurnalinobis.v3i4.155.

Hidayah, Nadya Nurul, Mohamad Sofitra, and Noveicalistus H. .. Djunggu. 2020. "MINIMASI WASTE UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING (Studi Kasus : PT . X)." *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura* 4(2):165–73.

Novitasari, Ratna, and Irwan Iftadi. 2020. "Analisis Lean Manufacturing Untuk Minimasi Waste Pada Proses Door PU." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 6(1):65–74. doi: 10.30656/intech.v6i1.2045.

Pattiaapon, M. L., N. E. Maitimu, and Irene Magdalena. 2020. "PENERAPAN LEAN MANUFACTURING GUNA MEMINIMASI WASTE PADA LANTAI PRODUKSI (Studi Kasus: UD. FILKIN)." *ARIKA* 14(1).

	<p>Biodata Eryca Siswanti merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Elysa Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc., merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>