

PENERAPAN KONSEP LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PROSES PRODUKSI RODA APUNG

Mochammad Tomy Santoso¹⁾, Rifqi Ferdiyanto Ramadhan²⁾,
Putri Valentina W³⁾, M. Nushron Ali Mukhtar⁴⁾

^{1,2,3,4)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Email : justomy256@gmail.com

Abstrak, Proses produksi yang tidak efisien sering kali disebabkan oleh banyaknya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (non-value-added activities) atau dikenal sebagai waste. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengurangi waste pada proses produksi roda apung dengan menerapkan konsep Lean Manufacturing menggunakan metode Value Stream Mapping (VSM). Metode ini digunakan untuk memetakan aliran proses produksi dari awal hingga akhir, mengidentifikasi aktivitas yang tidak efisien, dan merancang kondisi ideal (future state) yang lebih lean. Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dan pencatatan waktu proses. Hasil pemetaan menunjukkan adanya pemborosan dalam bentuk waktu tunggu, perpindahan material yang tidak perlu, serta proses pemeriksaan yang berulang. Setelah dilakukan perancangan ulang alur produksi berdasarkan future state map, terjadi penurunan waktu proses secara keseluruhan dan peningkatan nilai tambah (value-added ratio). Hasil implementasi Future State VSM menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan dengan meliputi, pengurangan total lead time sebesar 25% (dari 17.790 detik menjadi 13.330 detik), Peningkatan proporsi value-added time menjadi 44,8% (5.980 detik dari 13.330 detik). Kesimpulannya, penerapan lean manufacturing dengan VSM efektif dalam mengurangi waste dan meningkatkan efisiensi pada proses produksi roda apung.

Kata kunci: Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Waste, Efisiensi Produksi, Roda Apung

PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur pada efisiensi proses produksi menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam meningkatkan daya saing perusahaan. Perusahaan ini bergerak dibidang produksi alat dan mesin yang digunakan untuk pertanian, seperti mesin combine dan transplanter padi. Namun, dalam praktiknya, sering dijumpai pemborosan dalam waktu proses siklus produksi yang nantinya akan berdampak tinggi pada biaya operasional, dan rendahnya produktivitas. Sehingga alat pertanian dari proses produksinya rawan terhadap pemborosan yaitu roda apung lubang. Dari hasil akhir finishing produk tersebut nantinya bisa digunakan di roda traktor yang beroperasi di lahan basah dan mampu mengatasi permasalahan dalam bidang pertanian.

Dalam hal untuk mengatasi tersebut yaitu menggunakan penerapan Lean Manufacturing akan menjadi pemecah solusi yang efektif untuk mengurangi dalam aktivitas yang sekiranya kurang menjadi kebutuhan yang wajib dari proses tersebut. Lean Manufacturing menyederhanakan proses kerja dengan menghilangkan langkah yang tidak perlu dan mengoptimalkan sumber daya untuk efisiensi

maksimum (Nurlaila et al., 2023). Lean dapat digunakan dalam proses fabrikasi untuk mengurangi waste dengan metode Value Stream Mapping yang berfokus pada aliran nilai (Angelia Anggia Permata Norman, Kuncorosidi Kuncorosidi, 2023). Kemudian di dalam lean manufacturing terdapat 3 jenis kategori dalam VSM diantaranya Non Value Added Activities (NNVA), Non Value Added (NVA), dan Value Added (VA). Lean Manufacturing juga akan menghilangkan aktivitas yang sekiranya tidak memberikan nilai tambah (Non Value Added Activities) dalam sistem produksi. Untuk konsep utama pendekatan yang kami gunakan yaitu metode Value Stream Mapping (VSM) yang digunakan untuk memetakan seluruh aktivitas dalam proses produksi, mengidentifikasi waste, dan merancang aliran proses yang lebih efisien dan efektif. VSM dikombinasikan dengan analisis manajemen rantai pasok untuk menentukan metode distribusi yang lebih efisien dalam konteks logistik perusahaan (Renwarin, 2020).

Lean Manufacturing merupakan suatu konsep pendekatan sistemik dan sistematis untuk mencari dan mengidentifikasi waste yang ada dan terjadi selama proses produksi

berlangsung dengan cara menghilangkan (non value added activities) atau kegiatan yang tidak bernilai tambah dengan cara perbaikan yang berkelanjutan dengan mengalirkan produk dengan benar dan menggunakan sistem tarikan dari pelanggan supaya nantinya industri manufaktur mendapatkan keuntungan yang lebih unggul dan menciptakan kesempurnaan (Gaspersz, 2005). Penggunaan Lean bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dengan mengurangi pemborosan dalam proses produksi dan distribusi (Nurul Retno Nurwulan, Avinda Asyaro Taghsya & Rosa Amelia Fitri, 2021). Kemudian terdapat 7 jenis pemborosan/waste yaitu overproduction, waiting, transportation, overprocessing, inventory, motion, dan defect/kecacatan.

Value Stream Mapping (VSM) merupakan alat untuk memvisualisasikan suatu proses produksi dalam bentuk diagram pemetaan, yang berguna untuk memetakan aktivitas untuk menambah nilai dalam mencapai tujuan proses lean (Damanik, O.A.R., Afma, V.M. and Siboro, 2017). Menggunakan VSM dalam sektor pertanian (penanaman padi) untuk mengidentifikasi bottleneck dan pemborosan dalam rantai pasok, menekankan pentingnya efisiensi dan nilai pelanggan (Sarjiman, 2022). Setiap proses bisnis yang dilakukan oleh perusahaan selalu menimbulkan biaya dan waktu tambahan, dan pada akhirnya ke pelanggan. Perusahaan yang sangat kompetitif hanya akan berurusan dengan kegiatan yang benar-benar menambah nilai bagi pelanggan mereka. Dengan kata lain, perusahaan akan berusaha mencapai proses lean (Shobur, 2021).

Waste merupakan segala aktivitas yang mengonsumsi sumber daya namun tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Pengurangan waste penting dilakukan untuk mempercepat aliran produksi, menurunkan biaya, dan meningkatkan kualitas layanan atau produk. Lean menerangkan bahwa untuk meminimalisir waste dalam proses produksi dapat menggunakan metode Value Stream Mapping (VSM), 5S, Kanban, TPM, serta Pokayoke. Berikut merupakan 7 jenis waste antara lain Overproduction (produksi berlebihan), transportation (transportasi), processes (proses), inventories (penyimpanan), motions (gerakan), delays (menunggu), defect products (produk cacat) (Arbelinda, K. and Rumita, 2017). Waste dalam rantai produksi

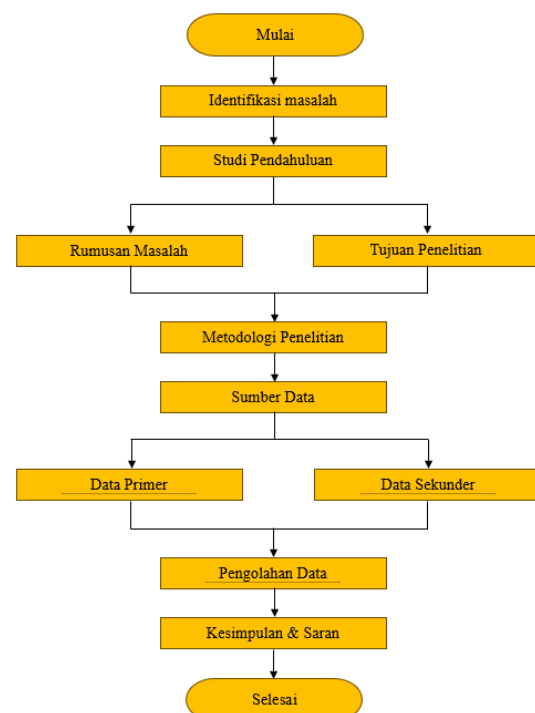
merupakan faktor utama yang mempengaruhi tidak efisiennya proses dan diidentifikasi melalui metode VSM (Izzatun Nisa, 2024).

Tujuan dari penelitian ini dalam menganalisis lean manufacturing dari proses produksi perakitan roda apung yaitu untuk mengetahui hasil dari penerapan metode VSM dalam mengidentifikasi dan mengurangi aktivitas yang sekiranya tidak dibutuhkan dalam proses produksi roda apung serta merancang kondisi produksi untuk kedepannya agar lebih baik dan mendapatkan hasil yang memuaskan.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian

Proses observasi ini dilakukan secara khusus di PT. Corin Mulia Gemilang yang salah satunya berfokus pada produksi perakitan roda apung lubang 8 dengan materi penelitian yaitu Lean Manufacturing dengan metode Value Stream Mapping (VSM) dengan menggunakan informasi yang ada tentang perusahaan tersebut. Bidang yang dikaji dalam penelitian ini adalah bidang sistem produksi yang mengarah pada sistem manufaktur, sebagai salah satu tujuan utama dari penelitian ini. Data yang diperoleh yaitu data dari hasil pengamatan di perusahaan serta dari literatur dan referensi yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas dalam penelitian ini.



Gambar 1. Proses Pengerjaan Penelitian

Pengumpulan Data

Untuk data yang penulis gunakan untuk penelitian ini yaitu data primer dengan diperoleh dengan cara melakukan observasi dan wawancara terhadap karyawan produksi dan mengamati secara langsung proses produksi perakitan untuk mendapatkan data sesuai aktual atau kebutuhan untuk menjelaskan di penelitian tersebut. Kemudian penelitian ini juga menggunakan data sekunder yaitu mencari informasi mengenai data yang sudah di kerjakan oleh pihak lain, kemudian jadikan referensi dan pembandingan dari data yang sudah kami analisis. Maka dari itu untuk membuat peta status terkini, maka memerlukan data yang dibutuhkan selama proses penelitian. Data yang diperlukan adalah alur proses produksi, waktu siklus proses produksi, waktu setup, waktu operasi, jumlah operator, dan jumlah mesin yang digunakan. Berdasarkan data yang telah didapat, kemudian dapat diolah untuk membuat Value Stream Mapping current state map.

Pengolahan Data

Berikut merupakan langkah-langkah dalam pengolahan data menggunakan metode Value Stream Mapping (VSM) dalam penelitian ini yaitu antara lain:

1. Pembuatan Value Stream Mapping current state map,
2. Identifikasi penyebab waste dengan membuat diagram menggunakan aplikasi Visio

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun alur VSM pada lantai produksi perakitan roda apung lubang 8 dapat dilihat pada penjelasan berikut:

VSM Kondisi Awal

Sebelum menentukan kondisi VSM pada kondisi awal, penting untuk melakukan observasi serta pendataan terhadap kegiatan-kegiatan terlibat dalam proses produksi perakitan roda apung lubang 8. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat dilihat dalam tabel 1 tersebut.

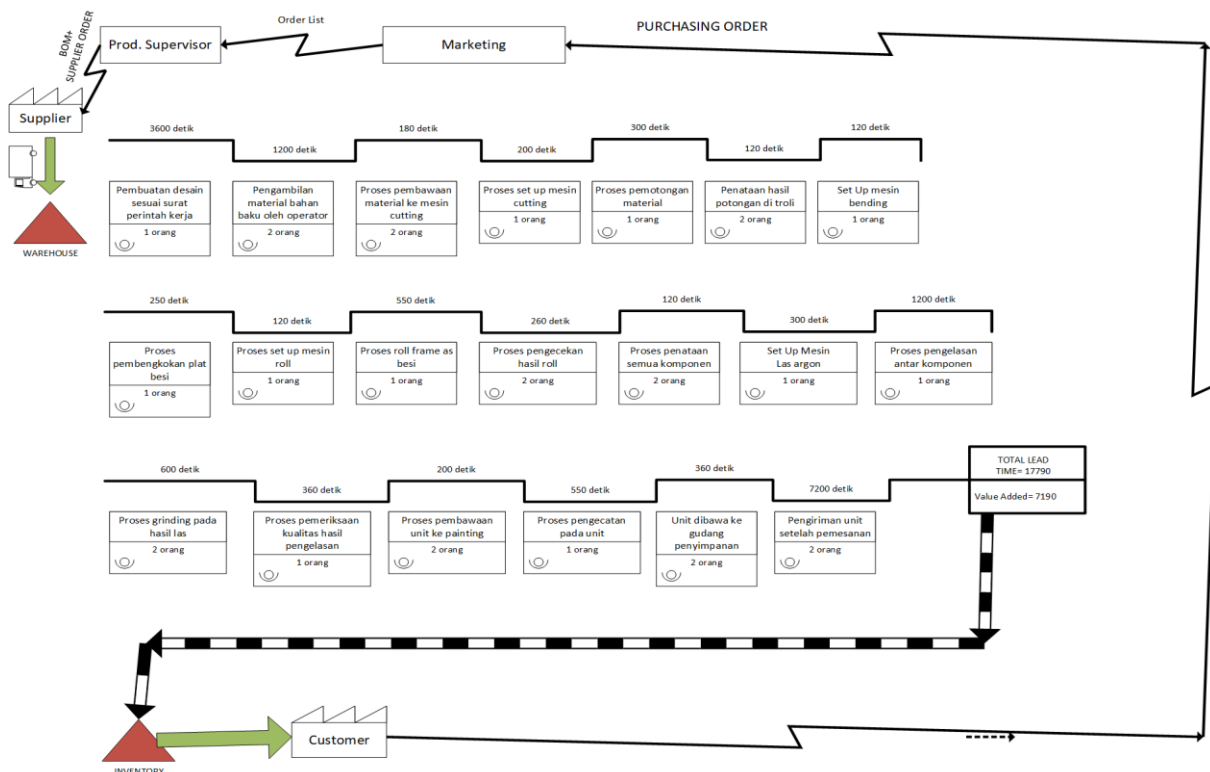
Tabel 1. Tabulasi Proses Produksi Perakitan Roda Apung Lubang 8

No	Aktivitas	Jumlah Operator	Waktu (detik)	Kategori VA, NVA, NNVA	Kategori waste
1.	Pembuatan desain sesuai surat perintah kerja	1 Orang	3600	VA	-
2.	Pengambilan material bahan baku oleh operator	2 Orang	1200	NNVA	Waiting
3.	Proses pembawaan material ke mesin cutting	2 Orang	180	NNVA	Inaappropriate Processing
4.	Proses set up mesin cutting untuk pemotongan material (as besi, plat besi,	1 Orang	200	VA	Unnecessary Motion
5.	Proses pemotongan material plat besi ukuran dan as besi sesuai ukuran pada drawing	1 Orang	300	VA	-
6.	Proses penataan di troli dan di bawa ke mesin bending	2 Orang	120	NVA	Inaappropriate Processing
7.	Proses set up mesin bending untuk pembengkokan pada plat besi dengan presisi	1 Orang	120	VA	Unnecessary Motion
8.	Proses pembengkokan plat besi sesuai ukuran yang ditentukan	1 Orang	250	VA	-
9.	Proses set up mesin roll	1 Orang	120	VA	Unnecessary Motion
10.	Proses roll frame as besi sesuai ukuran yang ditentukan	1 Orang	550	VA	-
11.	Proses pengecekan hasil roll pada as besi	2 Orang	260	NNVA	Inaappropriate Processing

No	Aktivitas	Jumlah Operator	Waktu (detik)	Kategori VA, NVA, NNVA	Kategori waste
12.	Proses penataan semua komponen roda apung yang sudah diproses	2 Orang	120	NVA	<i>Inaappropriate Processing</i>
13.	Proses set up mesin las argon	1 Orang	300	VA	<i>Unnecessary Motion</i>
14.	Proses pengelasan atau penyambungan antar komponen	1 Orang	1200	VA	-
15.	Proses grinding pada hasil las dan tahap penghilangan noda las	2 Orang	600	NNVA	<i>Unnecessary Motion</i>
16.	Proses pemeriksaan kualitas hasil pengelasan	1 Orang	360	NNVA	<i>Inaappropriate Processing</i>
17.	Proses pembawaan unit (Roda Apung) ke tahap painting (pengecatan & epoxy)	2 Orang	200	NNVA	<i>Inaappropriate Processing</i>
18.	Proses pengecatan pada unit	1 Orang	550	VA	-
19.	Unit dibawa ke gudang penyimpanan	2 Orang	360	NNVA	<i>Inaappropriate Processing</i>
20.	Pengiriman unit setelah proses pemesanan	2 Orang	7200	NVA	<i>Transportation, Waiting</i>
TOTAL LEAD TIME			17790		
VALUE ADDED			7190		

Pada tabel diatas, informasi mengenai identifikasi waste juga dapat juga dianalisis, manakah yang perlu untuk dikurangi ataupun dihilangkan. Pada proses produksi pembuatan unit roda apung, total lead time yang dibutuhkan

adalah sebanyak 17790 detik atau 296,5 menit, sedangkan dari total lead time tersebut, kegiatan value added hanya membutuhkan waktu sebanyak 7190 detik atau 119,8 menit.



Gambar 2. Kondisi Awal VSM

Perbaikan VSM

Setelah mengamati identifikasi waste dan alur dari Value Stream Mapping pada kondisi awal, tahapan selanjutnya adalah menghubungkan antara pembobotan awal dengan hasil dari identifikasi waste yang ada

pada tabel 2 dan 3 Terlihat, beberapa proses yang perlu untuk dihilangkan karena tergolong sebagai kegiatan yang Necessary Non Value Added (NNVA) dan Non Value Added (NVA) yang berulang. Setelah dilakukan beberapa penyesuaian terhadap alur produksi,

Tabel 2. Perbaikan VSM

No	Aktivitas	Jumlah Operator	Waktu (detik)	Kategori VA, NVA, NNVA	Kategori waste	Tindakan
1.	Pembuatan desain sesuai surat perintah kerja	1 Orang	3600	VA	-	
2.	Pengambilan material bahan baku oleh operator	2 Orang	1200	NNVA	Waiting	
3.	Proses pembawaan material ke mesin cutting	2 Orang	180	NNVA	Inappropriate Processing	
4.	Proses set up mesin cutting untuk pemotongan material (as besi, plat besi,	1 Orang	200	VA	Unnecessary Motion	
5.	Proses pemotongan material plat besi ukuran dan as besi sesuai ukuran pada drawing	1 Orang	300	VA	-	
6.	Proses penataan di troli dan di bawa ke mesin bending	2 Orang	120	NVA	Inappropriate Processing	DIHILANGKAN
7.	Proses set up mesin bending untuk pembengkokan pada plat besi dengan presisi	1 Orang	120	VA	Unnecessary Motion	
8.	Proses pembengkokan plat besi sesuai ukuran yang ditentukan	1 Orang	250	VA	-	
9.	Proses set up mesin roll	1 Orang	120	VA	Unnecessary Motion	
10.	Proses roll frame as besi sesuai ukuran yang ditentukan	1 Orang	550	VA	-	
11.	Proses pengecekan hasil roll pada as besi	2 Orang	260	NNVA	Inappropriate Processing	DIHILANGKAN
12.	Proses penataan semua komponen roda apung yang sudah diproses	2 Orang	120	NVA	Inappropriate Processing	DIHILANGKAN

No	Aktivitas	Jumlah Operator	Waktu (detik)	Kategori VA, NVA, NNVA	Kategori waste	Tindakan
13.	Proses set up mesin las argon	1 Orang	300	VA	<i>Unnecessary Motion</i>	
14.	Proses pengelasan atau penyambungan antar komponen	1 Orang	1200	VA	-	
15.	Proses grinding pada hasil las dan tahap penghilangan noda las	2 Orang	600	NNVA	<i>Unnecessary Motion</i>	
16.	Proses pemeriksaan kualitas hasil pengelasan	1 Orang	360	NNVA	<i>Inaappropriate Processing</i>	DIHILANGKAN
17.	Proses pembawaan unit (Roda Apung) ke tahap painting (pengecatan & epoxy)	2 Orang	200	NNVA	<i>Inaappropriate Processing</i>	
18.	Proses pengecatan pada unit	1 Orang	550	VA	-	
19.	Unit dibawa ke gudang penyimpanan	2 Orang	360	NNVA	<i>Inaappropriate Processing</i>	
20.	Pengiriman unit setelah proses pemesanan	2 Orang	7200	NVA	<i>Transportation, Waiting</i>	
TOTAL LEAD TIME			17790			
VALUE ADDED			7190			

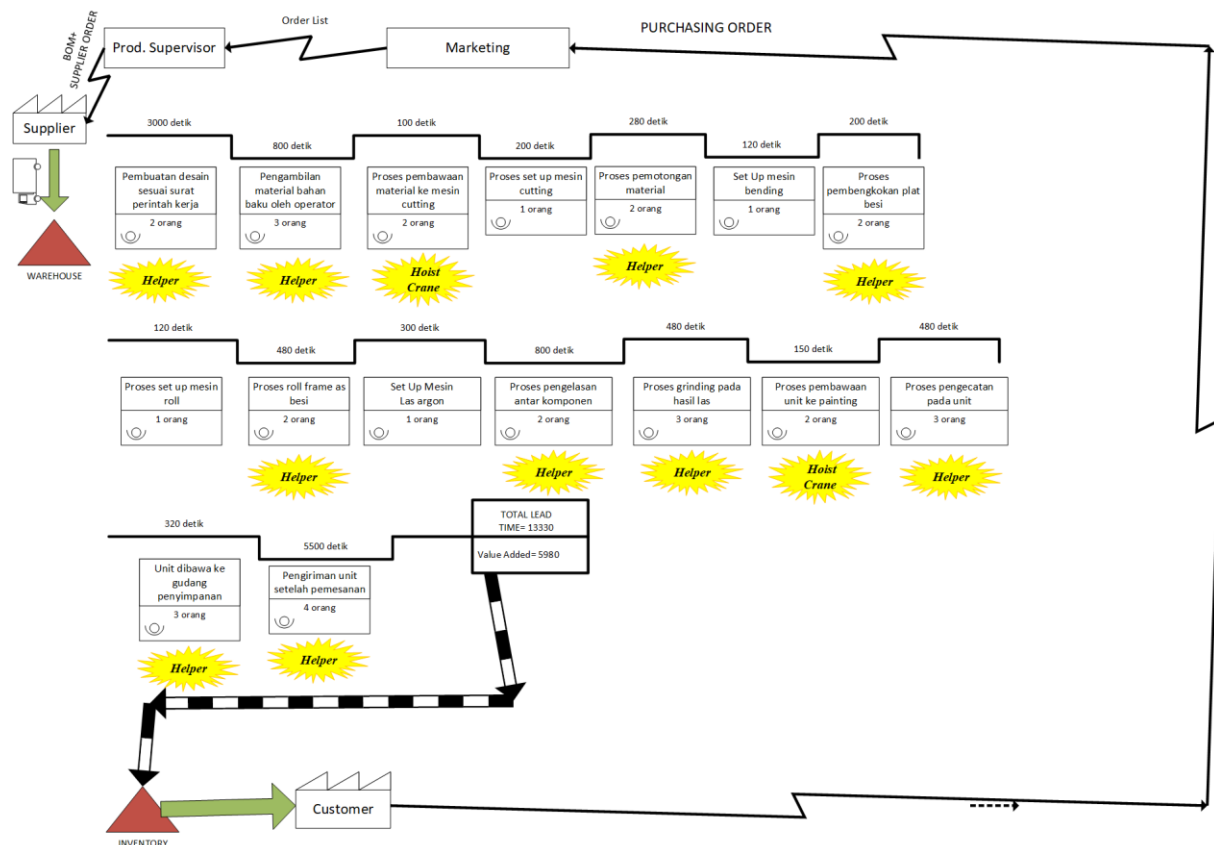
Tabel 3. Perbaikan VSM Akhir

No	Aktivitas	Jumlah Operator	Waktu (detik)	Kategori VA,NVA, NNVA	Kategori waste	Tindakan
1.	Pembuatan desain sesuai surat perintah kerja	2 Orang	3000	VA	-	Penambahan helper
2.	Pengambilan material bahan baku oleh operator	3 Orang	800	NNVA	<i>Waiting</i>	Penambahan helper
3.	Proses pembawaan material ke mesin cutting	2 Orang	100	NNVA	<i>Inaappropriate Processing</i>	Menggunakan hoist crane
4.	Proses set up mesin cutting untuk pemotongan material (as besi, plat besi,	1 Orang	200	VA	<i>Unnecessary Motion</i>	-
5.	Proses pemotongan material plat besi ukuran dan as besi sesuai ukuran pada drawing	2 Orang	280	VA	-	Penambahan helper
6.	Proses set up mesin bending untuk pembengkokan pada plat besi dengan presisi	1 Orang	120	VA	<i>Unnecessary Motion</i>	-

No	Aktivitas	Jumlah Operator	Waktu (detik)	Kategori VA,NVA, NNVA	Kategori waste	Tindakan
7.	Proses pembengkokan plat besi sesuai ukuran yang ditentukan	2 Orang	200	VA	-	Penambahan helper
8.	Proses set up mesin roll	1 Orang	120	VA	Unnecessary Motion	-
9.	Proses roll frame as besi sesuai ukuran yang ditentukan	2 Orang	480	VA	-	Penambahan helper
11.	Proses set up mesin las argon	1 Orang	300	VA	Unnecessary Motion	-
12.	Proses pengelasan atau penyambungan antar komponen	2 Orang	800	VA	-	Penambahan helper
13.	Proses grinding pada hasil las dan tahap penghilangan noda las	3 Orang	480	NNVA	Unnecessary Motion	Penambahan helper
14.	Proses pembawaan unit (Roda Apung) ke tahap painting (pengecatan & epoxy)	2 Orang	150	NNVA	Inaapropriate Processing	Menggunakan hoist crane
15.	Proses pengecatan pada unit	3 Orang	480	VA	-	Penambahan helper
16.	Unit dibawa ke gudang penyimpanan	3 Orang	320	NNVA	Inaapropriate Processing	Penambahan helper
17.	Pengiriman unit setelah proses pemesanan	4 Orang	5500	NVA	Transportation, Waiting	Penambahan helper
TOTAL LEAD TIME			13330			
VALUE ADDED			5980			

Dari Tabel 3 diatas dapat dijelaskan bahwa pengurangan Lead Time menjadi 13330 detik atau 222,1 menit dan waktu kegiatan Value Added menjadi 5980 detik atau 99,6 menit. Perubahan yang dilakukan pada Tabel 3 adalah menyesuaikan kembali alur yang lebih sesuai terhadap proses kerja. Operator memiliki asumsi bahwa jika dilakukan pembuatan alur lebih awal akan memudahkan saat memproduksi roda apung. Pada beberapa proses kegiatan diberikan penambahan orang untuk membantu melakukan penyesuaian mesin akibat dimensi mesin serta beberapa penambahan alat pembantu dalam proses pembuatan alur.

Dari grafik VSM pada gambar 3, dapat dilihat yaitu terjadi penambahan shape yang berbentuk seperti awan berbentuk lancip itu berfungsi sebagai keterangan untuk tindakan setelah melakukan proses analisis perbaikan. Kemudian pada total lead time itu berubah menjadi berkurang dikarenakan penambahan helper atau jumlah pekerja dan penggunaan alat bantu angkut berupa hoist crane yang mempersingkat waktu produksi. Kemudian ditemukan hasil total lead time akhir 13330 dan value added 5980.



Gambar 3. Kondisi Perbaikan/Akhir VSM

KESIMPULAN

Jadi, sesuai analisis di atas dapat disimpulkan bahwa pengerjaan tersebut menggunakan penerapan lean manufacturing dengan metode value stream mapping kemudian dilakukan analisis mendalam yang dilakukan dalam penelitian ini, implementasi prinsip-prinsip Lean Manufacturing melalui pendekatan Value Stream Mapping (VSM) telah memberikan dampak signifikan terhadap optimalisasi proses produksi roda apung. Studi ini berhasil mengungkap berbagai bentuk pemborosan (waste) yang selama ini terjadi, termasuk inefisiensi waktu tunggu (waiting time), alur transportasi material yang kurang optimal, serta prosedur inspeksi yang berlebihan.

Melalui tahapan pemetaan alur produksi secara komprehensif (current state mapping), tim peneliti mengidentifikasi bahwa hanya 40,4% dari total waktu produksi (7.190 detik dari 17.790 detik) yang benar-benar memberikan nilai tambah (value-added activities). Hasil implementasi Future State VSM menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan dengan meliputi, pengurangan total lead time sebesar 25% (dari 17.790 detik menjadi 13.330 detik),

Peningkatan proporsi value-added time menjadi 44,8% (5.980 detik dari 13.330 detik), dan Penyederhanaan alur kerja melalui penghilangan 3 tahapan non-essential.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelia Anggia Permata Norman, Kuncorosidi Kuncorosidi, R. R. (2023). Application of Lean Manufacturing in the Canned Food and Beverage Industry: Literature Review. *Diskursus Ilmu Manajemen STIESA (Dimensia)*, Volume 19, Hal 115-140.
- Arbelinda, K. and Rumita, R. (2017). 'Penerapan Lean Manufacturing pada produksi ITC CV Mansgroup dengan menggunakan Value Stream Mapping dan 5S',. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1), 1–10.
- Damanik, O.A.R., Afma, V.M. and Siboro, B. A. H. (2017). 'Analisa pendekatan Lean Manufacturing dengan metode VSM (Value Stream Mapping) untuk mengurangi pemborosan waktu (studi kasus UD Almaida)',. *Profisiensi: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 5(1), 1–6.
- Gaspersz, V. (2005). Lean Six Sigma for manufacturing and services industries.

- Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Izzatun Nisa. (2024). *Implementasi Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Waste Pada Lantai Produksi Menggunakan Metode Value stream mapping*.
- Nurlaila, Q., Putri, N. T., & Amrina, E. (2023). Review Lean Manufacturing: Faktor Produksi 4M dan Aspek QCD. *Jurnal PASTI, Vol. XVII*, 281–295.
- Nurul Retno Nurwulan, Avinda Asyaro Taghsya, E. D. A., & Rosa Amelia Fitri, dan S. R. K. N. (2021). Pengurangan Lead Time dengan Lean Manufacturing: Kajian Literatur. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering), Vol 5(1)*, 30–40.
- Renwarin, J. M. J. (2020). Analisa Biaya Pengiriman dengan Direct Delivery dan Regular Delivery Melalui Distribution Center terhadap Effisiensi Biaya Kirim di PT NSVL. *Institut Teknologi Dan Bisnis Kalbis*.
- Sarjiman, Y. B. (2022). *Value Stream Mapping di Pertanian*.
- Shobur, M. et al. (2021). Sistem produksi Lean. *Tangerang: Unpam Press., Available*.