

Analisis *Waste* pada produksi pembuatan meja dengan pendekatan *Lean Manufacturing*

Nofhendra Ari Sandy^{1*}, Yasrin Zabidi², Suhanto³

^{1,2,3}Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto Yogyakarta

Article Info

Article history:

Received October 24, 2023

Accepted December 06, 2023

Published January 1, 2024

Keywords:

Lean manufacturing,
Value Stream Mapping,
Waste (Pemborosan).

ABSTRACT

CV. Jaya Abadi Furniture merupakan industri manufaktur yang bergerak dibidang furniture. Permasalahan yang terjadi yaitu pada saat produksi meja terlalu lama sehingga menghambat waktu proses produksi meja menyebabkan tidak tercapainya target. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pendekatan Lean Manufacturing dengan menggunakan Value Stream Mapping yang bertujuan menganalisis penyebab Waste (Pemborosan) pada produksi meja. Hasil analisa yang menjadi penyebab Waste (Pemborosan) diantaranya waktu menunggu saat proses press cukup lama sehingga dilakukan usulan perbaikan dengan menggunakan alat press yang sudah menggunakan pengatur tekanan suhu sehingga dapat mempercepat proses press dari proses sebelumnya. Perubahan yang terjadi dengan adanya alat press yang sudah menggunakan pengatur tekanan suhu tersebut dapat mengurangi waktu pengeringan produk meja dari yang semula memiliki waktu keseluruhan produksi sebesar dari 241,962,6 detik atau 67,21 jam menjadi 143.119 detik atau sebesar 39,75 jam



Corresponding Author:

Nofhendra Ari Sandy,

Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto Yogyakarta,

Jl. Majapahit, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Email: *hendraari027@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dunia industri berkembang sangat cepat diiringi dengan tingkat persaingan yang ketat, termasuk industri furniture / mebel. Industri furniture atau mebel merupakan salah satu bidang yang memiliki tingkat persaingan ketat karena jumlah unit usaha ini dapat bersaing secara langsung baik skala lokal maupun internasional[1]-[5]. Persaingan ini menuntut unit usaha furniture atau mebel harus bisa memberikan kinerja dan pelayanan terbaik agar dapat bertahan di pasar. CV. Jaya Abadi Furniture merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang furniture. CV. Jaya Abadi Furniture memproduksi furniture seperti Meja Makan, Cabinet, Desert dll. Adapun proses produksi di CV. Jaya Abadi Furniture meliputi, proses pengukuran, pemotongan, perakitan, pengamplasan, finishing, quality control, packing.

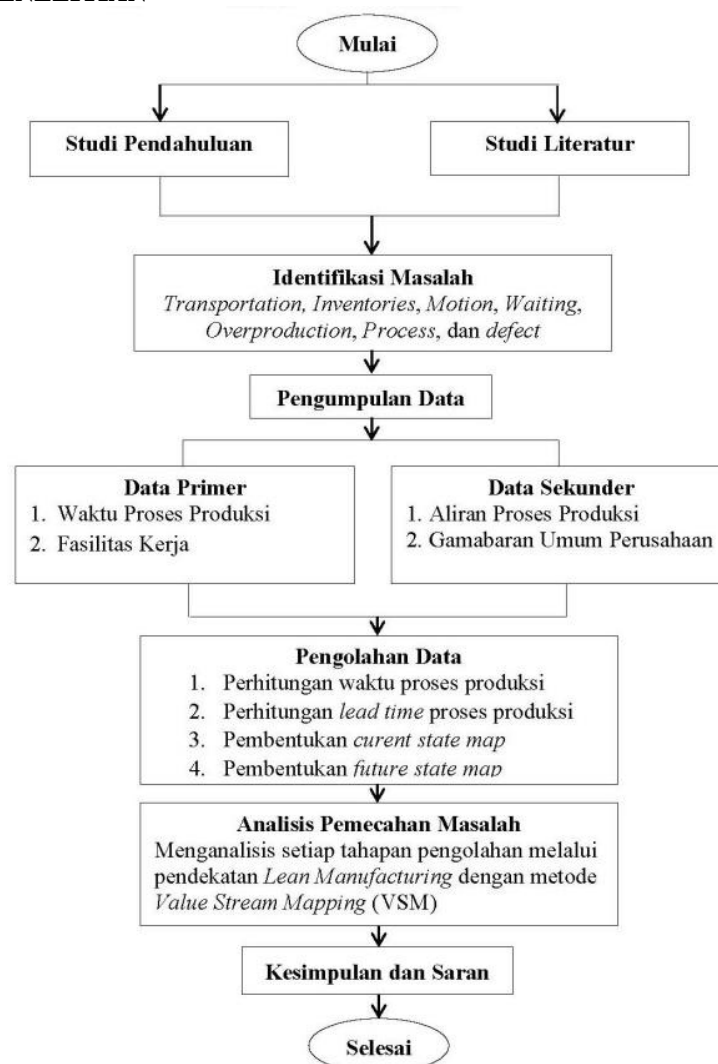
Pada dasarnya peningkatan kualitas pada proses produksi merupakan hal yang sangat diperlukan suatu industri. Tetapi hal itu tidak akan pernah terjadi jika masih terdapat *waste* (pemborosan) di dalam proses produksi tersebut. Untuk itu salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pada proses produksi dengan mengurangi *waste* (pemborosan) tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam usaha mengeliminasi *waste* adalah *lean manufacturing*. *Lean* merupakan suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). Ada tipe *waste* yang biasa ditemukan dalam suatu perusahaan.

Tuntutan peningkatan efisiensi sistem produksi, harus diimbangi dengan upaya meminimalkan *waste* (pemborosan)[6]-[10]. *Waste* adalah segala aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah sepanjang aliran proses merubah input menjadi output. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi *waste* pada proses produksi adalah dengan pendekatan *lean manufacturing*. Dasar pemikiran *lean manufacturing* adalah mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste*, memperbaiki kualitas dan mereduksi biaya dan waktu produksi.

Permasalahan pada penelitian ini yaitu bagaimana mengoptimalkan proses produksi pada rantai produksi dengan mengidentifikasi penyebab terjadinya pemborosan yang ada pada saat proses produksi menggunakan pendekatan *lean manufacturing* agar tercapai hasil yang efektif, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah *value added* produk dengan menghilangkan pemborosan di rantai produksi, dengan merancang *future state map* yang sesuai dengan kondisi perusahaan dan *future state map*. Penerapan proses produksi tersebut menyebabkan sering terjadi aktivitas yang tidak menambah nilai pada proses pembuatan produk[11]-[15]. Aktivitas tersebut dapat terjadi pada peralihan beberapa proses yang harus dilakukan dalam proses produksi. Maka dibutuhkan suatu perbaikan dan peningkatan efisiensi perusahaan dengan mengidentifikasi *waste* yang berpotensi atau yang mungkin akan diketahui setelah observasi.

Pada penelitian ini difokuskan pada *waste* di rantai produksi pada pembuatan meja di CV. Jaya Abadi Furniture. Sehingga diharapkan dengan Penelitian ini bertujuan mengetahui *waste* yang ada sebagai faktor penghambat produktivitas serta rekomendasi perbaikan untuk mengurangi *waste* tersebut. Hasil perbaikan ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan mengurangi *waste* yang terjadi. Penelitian ini memiliki fokus pada optimasi proses produksi meja di rantai produksi CV. Jaya Abadi Furniture. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi *waste* yang mempengaruhi produktivitas dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi *waste* tersebut. Dengan demikian, diharapkan hasil perbaikan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi *waste* dalam proses produksi.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Metodologi Penelitian

Pada metode penelitian ini menggunakan metode *Lean Manufacturing*, *Lean Manufacturing* merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan secara terus menerus (*continuous improvement*). Metode ini mengoptimalkan performansi dari sistem

dan proses produksi karena mampu mengidentifikasi, mengukur, menganalisa, dan mencari solusi suatu perbaikan. Konsep dasar dari *Lean Manufacturing* adalah eliminasi atau mengurangi pemborosan[6]. Konsep *Lean Manufacturing* adalah sekumpulan peralatan dan metode yang dirancang untuk mengeliminasi pemborosan, mengurangi waktu tunggu, memperbaiki *performance*, dan mengurangi biaya[8]. Pada metode yang digunakan ini memiliki keunggulan dengan bisa mengurangi waktu atau biaya pada rantai produksi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kuantitatif dengan model studi kasus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi waste pada proses produksi meja di CV. Jaya Abadi Furniture dengan menerapkan pendekatan *Lean Manufacturing*. Penelitian ini dilaksanakan di CV. Jaya Abadi Furniture di Jepara, Jawa Tengah, dengan rencana pelaksanaan dari Februari hingga Maret 2023. Data untuk penelitian ini diperoleh dari sumber data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara, terkait waktu proses produksi serta fasilitas kerja yang terlibat dalam proses produksi. Data sekunder mencakup data aliran proses produksi dan data historis perusahaan. Proses produksi meja di CV. Jaya Abadi Furniture melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pengukuran hingga gudang. Metodologi penelitian melibatkan studi lapangan, identifikasi permasalahan, rumusan masalah, penetapan tujuan penelitian, pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, analisis waste dengan *Value Stream Mapping (VSM)*, identifikasi pemborosan, akar permasalahan dengan *fishbone diagram*, dan memberikan rekomendasi perbaikan serta pembuatan *Future State Value Stream Mapping*. Adapun metodologi penelitian yang ditetapkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Penjelasan Metodologi Penelitian:

1. Melakukan studi lapangan pada CV. Jaya Abadi Furniture untuk mendapatkan gambaran serta informasi tentang kondisi perusahaan, khususnya dalam produksi mebel. Permasalahan yang ada pada perusahaan disesuaikan dengan topik pada penelitian ini, yaitu *waste* produksi meja makan.
2. Melakukan identifikasi dari hasil survei tentang permasalahan yang ada pada CV. Jaya Abadi Furniture dalam proses pembuatan meja makan.
3. Membuat rumusan masalah yang disesuaikan berdasarkan identifikasi dari hasil survei yang telah dilakukan sebelumnya.
4. Menentukan tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan.
5. Melakukan pengambilan data dilakukan secara langsung dengan cara observasi dan wawancara terhadap narasumber untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan pada penelitian ini.
6. Melakukan Analisa *waste* dengan metode *Value Stream Mapping (VSM)* seperti *Product Activity Mapping (PAM)*.
7. Pengolahan Data:
 - a. Pembuatan *current state value stream mapping*. Membuat *current state value stream mapping* berdasarkan informasi yang didapat dari CV. Jaya Abadi Furniture guna menggambarkan kondisi nyata perusahaan untuk mempermudah indentifikasi permasalahan yang terjadi.
 - b. Identifikasi pemborosan. Identifikasi pemborosan dilakukan dengan identifikasi secara manual (analisa lapang dan wawancara) terhadap 7 waste.
 - c. Menentukan akar permasalahan dengan *fishbone diagram*. Konsep dari *fishbone diagram* adalah permasalahan mendasar diletakkan pada bagian kanan dari diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikan. Penyebab permasalahan digambarkan pada sirip dan durinya. Dengan *fishbone diagram* akan diketahui beberapa penyebab pemborosan yang potensial.
 - d. Memberikan rekomendasi perbaikan/Membuat *Future State Value Stream Mapping* Rekomendasi perbaikan diberikan terhadap penyebab pemborosan yang diharapkan dapat diterapkan untuk CV. Jaya Abadi Furniture.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Waktu Pengamatan Proses Produksi

Data Waktu Pengamatan Proses produksi merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melewati aktifitas produksi hingga menjadi hasil akhir yang diharapkan. Pengumpulan data waktu proses produksi sebanyak 10 kali pengamatan untuk masing-masing aktifitas dengan menggunakan alat bantu *stopwatch*. Berikut Tabel 1 data waktu proses produksi meja di CV. Jaya Abadi Furniture

Tabel 1. Data Waktu Pengamatan Proses Produksi

Kode	Waktu Proses (Detik)										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1	73	66	65	75	71	77	67	70	59	74	697
A2	26	38	36	34	50	37	26	50	28	49	374
A3	25	30	30	21	27	24	36	31	28	20	272
A4	57	44	49	54	43	53	60	39	58	46	503
A5	420	418	424	420	425	421	426	425	420	424	4.223

A6	644	531	538	652	533	536	534	647	645	535	5.795
.											
.											
G1	108	106	91	112	101	83	106	112	86	82	987
G2	266	279	249	287	250	252	256	259	281	263	2.642
G3	721	640	763	792	668	697	685	705	721	776	7.168
G4	620	633	607	635	597	496	510	536	540	593	5.767
G5	126	119	123	115	129	120	118	114	125	112	1.201

3.2. Process Activity Mapping

Langkah awal yaitu mengelompokkan setiap aliran aktivitas proses produksi meja ke dalam 5 aktivitas antara lain: *operation*, *transportation*, *inspection*, *storage*, dan *delay*. Dan dari setiap aktivitas dikategorikan berupa *value added*, *non-value added* dan *necessary but non-value added*. Dibawah ini merupakan pengelompokkan data dari setiap aliran aktivitas proses produksi meja dengan menggunakan *process activity mapping* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Process Activity Mapping*

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktifitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
A1	Mengambil material blockboard dari gudang	10	Manual	69,7		✓				NNV A
A2	Menunggu untuk diukur		Manual	37,4					✓	NVA
A3	Mengukur blockboard sebagai daun meja		Meteran, Manual	27,2	✓					NNV A
A4	Menyiapkan lembaran kayu jati kuno		Manual	50,3	✓					NNV A
A5	Mengukur lembaran kayu jati kuno sebagai laminasi dan motif pada daunmeja		Meteran, Manual	422,3	✓					NNV A
A6	Mengukur blockboard dan kayu sebagaikerangka bawah meja		Meteran, Manual	579,5	✓					NNV A
.										
G1	Menunggu kardus box		Manual	98,7					✓	NVA
G2	Memisahkan antara daun meja dan kakimeja		Kunci L, Manual	264,2	✓					VA
G3	Membungkus daun meja dengan wrap dengan dilapisi setiap bagian pinggirnya dengan kardus dengan diperkuat dengan isolasi dan dimasukkan kedalam kardus box		Manual	716,8	✓					NNV A
G4	Membungkus kaki meja dengan wrap dengan dilapisi setiap bagian pinggirnya		Manual	576,7	✓					NNV A
G5	Memindahkan meja ke tempat penyimpanan gudang	15	Troli	120,1		✓				NVA

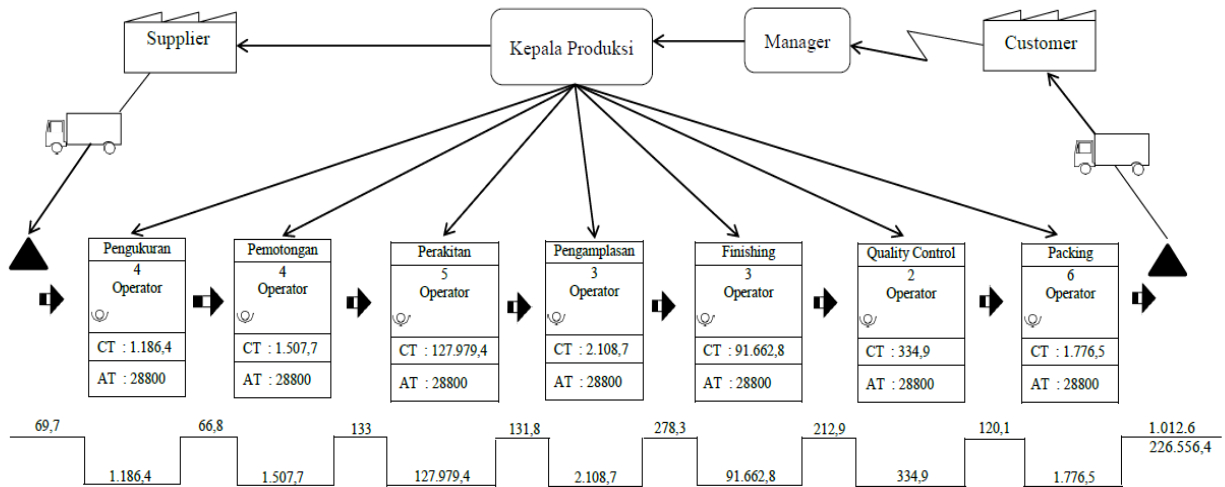
Tabel 3. Hasil Rekapitulasi *Process Activity Mapping*

Aktifitas	Jumlah	Total Waktu (Detik)	Presentase
<i>Operation</i>	24	225.226,4	99,41%
<i>Transportation</i>	8	1.012,6	0,45%
<i>Inspection</i>	2	181,3	0,08%
<i>Storage</i>	0	0	0%
<i>Delay</i>	2	136,1	0,06%
TOTAL		226.556,7	100%
VA	14	38.989,4	17,21%
NVA	3	256,2	0,11%
NNVA	19	187.310,8	82,68%
TOTAL		226.556,4	100%
<i>Cycle Time</i>		226.556,4	
<i>Lead Time</i>		38.989,4	

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa untuk memproduksi meja membutuhkan waktu keseluruhan sebesar 226.556,4 sebelum dilakukan usulan

3.3. Analisis Curent State Value State Mapping

Dibawah ini merupakan pengelompokkan data dari setiap aktivitas proses produksi meja dengan menggunakan *process activity mapping* daot dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Current State Value Stream Mapping*

Current State Value Stream Mapping pada gambar 2 merupakan peta yang menggambarkan aliran informasi tentang proses produksi meja sebanyak 10 buah. *Current State Value Stream Mapping* pada gambar 4.2 berupa peta yang menggambarkan aliran informasi tentang proses produksi meja sebanyak 10 buah. Terdapat 4 operator sebagai pengukuran, 4 operator sebagai pemotongan, 5 operator sebagai perakitan, 3 operator sebagai pengamplasan, 2 operator sebagai finishing, 2 operator sebagai quality control, 6 operator sebagai Packing.

Waktu yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan pengolahan material dan berpindah ke stasiun kerja berikutnya, setiap perpindahan akan ada operator yang mengantar ataupun mengambil produk dari stasiun kerja ke stasiun kerja selanjutnya. Waktu yang dibutuhkan pada proses pengukuran bahan baku sebesar 1.186,4 detik, waktu yang dibutuhkan untuk proses pemotongan bahan baku sebesar 1.507,7 detik, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada proses perakitan sebesar 127.979,4 detik, waktu yang dibutuhkan operator untuk melakukan proses pengamplasan sebesar 2.108,7detik, waktu yang dibutuhkan operator untuk melakukan proses finishing sebesar 91.662,8 detik, waktu yang dibutuhkan operator untuk melakukan proses quality control sebesar

334,9 detik, waktu yang dibutuhkan operator untuk melakukan proses packing atau mengemas produk meja dengan kardus box sebesar 1.776,5 detik dan selanjutnya produk disimpan pada gudang. Dengan demikian total waktu *cycle time* keseluruhan untuk membuat meja sebanyak 226.556,4 detik atau 62,93 jam.

3.4. Identifikasi Waste

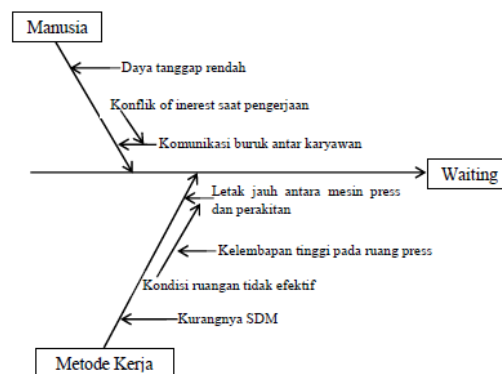
Selain menggambarkan aliran proses produksi, *current state value stream mapping* dapat menjelaskan apakah ada *waste* yang terjadi pada rantai produksi Cv. Jaya Abadi Furniture. Berikut berbagai jenis pemborosan (*waste*) dalam proses pembuatan meja dan bagaimana setiap pemborosan tersebut dikelola yaitu:

1. Defect (Kesalahan Produksi): Terdapat beberapa masalah dalam perakitan seperti bagian yang tidak sesuai atau bagian yang tidak menempel dengan baik. Ini menyebabkan produk cacat atau tidak sempurna.
2. Overproduction (Produksi Berlebihan): Tidak ada pemborosan *overproduction* dalam proses pembuatan meja karena semua produk dibuat sesuai dengan pesanan pelanggan dan tidak ada kelebihan produksi.
3. Waiting (Menunggu): Terjadi pemborosan *waiting* saat proses press daun meja karena pengeringan yang memakan waktu cukup lama. Ini bisa menghambat aliran produksi.
4. Transportation (Transportasi): Proses transportasi terjadi saat produk setengah jadi diantar dari satu proses ke proses berikutnya. Tidak ada pemborosan dalam proses transportasi karena produk berpindah hanya ketika sudah siap.
5. Inventory (Inventori): Terdapat dua jenis inventori, yaitu menyimpan persediaan bahan baku dan menyimpan produk jadi. Meskipun ada inventori, hal ini tidak melebihi kapasitas yang diperlukan.
6. Motion (Gerakan yang Tidak Efisien): Terdapat pemborosan *motion* saat operator memilih komponen saat perakitan. Hal ini bisa terjadi karena operator tidak fokus atau tidak terpacu dalam satu pekerjaan.
7. Process (Proses Produksi): Proses produksi meja dilakukan sesuai dengan pesanan pelanggan, sehingga tidak ada pemborosan dalam aktivitas produksi.

Secara keseluruhan, proses pembuatan meja memiliki beberapa potensi pemborosan seperti *defect*, *waiting*, dan *motion*, tetapi upaya telah dilakukan untuk mengelola pemborosan ini sehingga aliran produksi tetap efisien. *Overproduction* dan *waste* dalam transportasi tampaknya tidak terjadi dalam proses ini.

3.5. Fishbone Diagram

Penyebab terjadinya *waste* (pemborosan) yang berakibat kurangnya tingkat efisiensi proses produksi meja, sehingga perlu mengidentifikasi penyebab masalah yang mengakibatkan *waste* (pemborosan) pada proses produksi meja. Lebih jelasnya dapat digambarkan dalam bentuk *fishbone* diagram (tulangnya ikan) Gambar 3.



Gambar 3. *Fishbone* diagram waste of *Waiting*

3.6. Analisis Process Activity Mapping

Analisis *process activity mapping* merupakan tabel yang memberikan aliran informasi tentang proses produksi meja yang dapat dikelompokkan menjadi 5 aktifitas yaitu: *operation*, *transportation*, *inspection*, *storage*, dan *delay*. Dari 5 kategori tersebut dapat dikategorikan berupa *value added*, *non-value added* dan *necessary but non-value added*. Berdasarkan penelitian aktivitas *transportation* sebesar 0,45%, inspeksi sebesar 0,08%, aktivitas *storage* sebesar 0%, aktivitas *delay* sebesar 0%, aktivitas *Delay* sebesar 0.06% dan aktivitas tertinggi terjadi pada aktivitas *operation* sebesar 99,41,%. Seluruh aktivitas tersebut kemudian dikelompokkan menjadi 3 aktivitas yaitu *value added*, *non-value added* dan *necessary but non-value added* yang dapat dilihat pada tabel 2 aktivitas *value added* sebesar 17,21%, aktivitas *non-value added* sebesar 0,11% dan aktivitas *necessary but non-value added* sebesar 82,68%. Sehingga aktivitas yang tidak termasuk kedalam *value added* perlu dilakukan perbaikan guna

meningkatkan produktivitas sistem produksi di Cv. Jaya Abadi Furniture. Hasil dari *process activity mapping* dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan yang akan diusulkan.

3.7. Usulan Tindakan Perbaikan

Untuk melakukan perbaikan pada jenis pemborosan yang ada di lantai di lantai produksi pada Cv. Jaya Abadi Furniture dapat diusulkan perbaikanya guna dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Usulan Tindakan Perbaikan *Waiting*

Aktivitas	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
<i>Waiting</i>	1. Kelembapan suhu ruangan	Menambah alat press yang sudah menggunakan pengatur tekanan suhu supaya setelah di press bisa dikeringkan dengan cepat secara otomatis bukan secara manual, kemudian menambah SDM pada bagian perakitan dan memilih ruangan setelah press yang tidak terlalu lembab.
	2. Komunikasi buruk	
	3. Kurangnya SDM di bagian perakitan	

3.8. Usulan Perbaikan Aktifitas

Selanjutnya melakukan perbaikan pada *Process Activity Mapping* berdasarkan hasil usulan perbaikan, maka dapat dijadikan sebagai dasar untuk akan diberikan perbaikan *Process Activity Mapping*. Pada saat melakukan perbaikan *Process Activity Mapping* ada beberapa usulan yang diberikan seperti pengurangan dengan perbaikan *Value Added (VA)*, *Non Value Added (NVA)*, *Necessary Non Value Added (NNVA)*. Pada bab ini memberikan gambaran rinci tentang proses pembuatan meja beserta detail kode, aktivitas, jarak, mesin/alat yang digunakan, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, keterangan aktivitas, dan tanda-tanda perbaikan atau tindakan yang diambil terhadap setiap aktivitas.

Secara umum, pada bab ini ini mencerminkan upaya dalam mengidentifikasi dan mengelola pemborosan (*waste*) dalam proses produksi meja. Beberapa aktivitas telah ditandai dengan tanda, untuk menunjukkan apakah aktivitas tersebut memberikan nilai tambah (*Value Added*), tidak memberikan nilai tambah tetapi diperlukan (*Necessary but Non Value Added*), atau tidak memberikan nilai tambah (*Non Value Added*). Aktivitas yang mengalami pemborosan waktu atau yang menghasilkan produk cacat juga telah diidentifikasi. Selain itu, paragraf ini juga mengindikasikan adanya tindakan perbaikan atau upaya untuk mengurangi pemborosan, misalnya dengan menghilangkan atau memperbaiki beberapa aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah atau mengalami delay. Hal ini menunjukkan upaya yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan mengoptimalkan aliran produksi. Dalam keseluruhan, paragraf ini memberikan wawasan tentang analisis rinci terhadap proses produksi meja dan langkah-langkah yang diambil untuk mengelola pemborosan serta meningkatkan efisiensi produksi. Selanjutnya hasil setelah dilakukan perbaikan dari *Process Activity Mapping* diatas dibuat rekapitulasi perhitungan guna memudahkan dalam melakukan analisa. Berikut Tabel 5 *Future Process Activity Mapping*

Tabel 5. *Future Process Activity Mapping*

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktifitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
A1	Mengambil material blockboard dari gudang	10	Manual	69,7		✓				NNVA
A2	Menunggu untuk diukur		Manual	37,4					✓	NVA
A3	Mengukur blockboard sebagai daun meja		Meteran, Manual	27,2	✓					NNVA
A4	Menyiapkan lembaran kayu jati kuno		Manual	50,3	✓					NNVA
A5	Mengukur lembaran kayu jati kuno		Meteran, Manual	422,3	✓					NNVA

A6	sebagai laminasi dan motif pada daunmeja Mengukur blockboard dan kayu sebagai kerangka bawah meja	Meteran, Manual	579,5	✓	NNVA
G1	Menunggu kardus box	Manual	98,7		✓ NVA
G2	Memisahkan antara daun meja dan kaki meja	Kunci L, Manual	264,2	✓	VA
G3	Membungkus daun meja dengan wrap dengan dilapisi setiap bagian pinggirnya dengan kardus dengan diperkuat dengan isolasi dan dimasukkan kedalam kardus box	Manual	716,8	✓	NNVA
G4	Membungkus kaki meja dengan wrap dengan dilapisi setiap bagian pinggirnya dengan kardus dengan diperkuat dengan isolasi dan dimasukkan kedalam kardus box	Manual	576,7	✓	NNVA
G5	Memindahkan meja ke tempat penyimpanan gudang	15 Troli	120,1	✓	NVA

Tabel 6. Hasil Rekapitulasi Perbaikan *Future Value Stream Mapping*

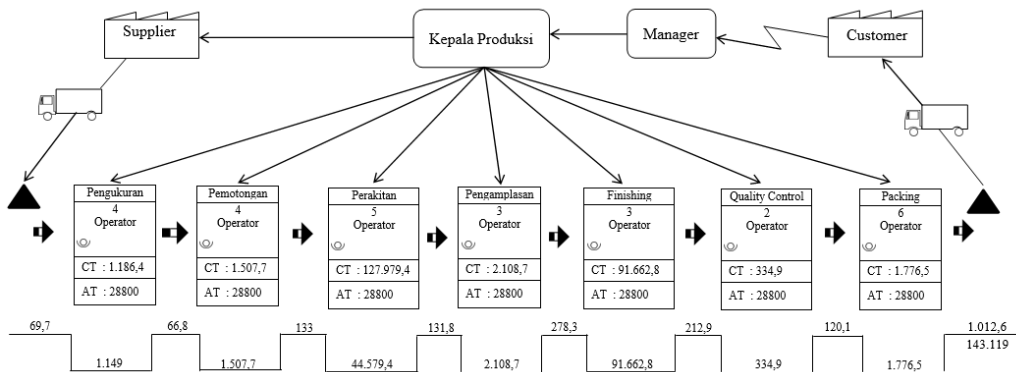
Aktifitas	Jumlah	Total Waktu (Detik)	Presentase
<i>Operation</i>	23	141.826,4	99,09%
<i>Transportation</i>	8	1.012,6	0,71%

<i>Inspection</i>	2	181,3	0,13%
<i>Storage</i>	0	0	0%
<i>Delay</i>	1	98,7	0,07%
TOTAL		143.119	100%
VA	14	41.989,4	29,34%
NVA	2	218,8	0,15%
NNVA	18	100.910,8	70,51%
TOTAL		143.119	100%
<i>Cycle Time</i>		143.119	
<i>Lead Time</i>		41.989,4	

Berdasarkan Tabel 6 diatas dapat diketahui bahwa untuk memproduksi meja membutuhkan waktu keseluruhan sebesar 143.119 setelah dilakukan perbaikan atau pengurangan aktifitas dan perbaikan aktifitas waktu produksi yang dapat dilihat pada tabel 5 yaitu pada kode A2 dan C5 terjadi penghilangan aktifitas produksi dan pada kode C4 terjadi perubahan waktu aktifitas produksi yang semula 18000 detik menjadi 21000 detik setelah menggunakan press yang sudah menggunakan pengatur tekanan suhu. Dan pada penelitian terdahulu hanya membahas tentang biaya perencanaan produksi dan pada penelitian ini lebih menekankan tentang waste pada waktu proses produksi.

3.9. Future State Value Stream Mapping

Dibawah ini merupakan pengelompokkan data dari setiap aktivitas proses produksi meja dengan menggunakan *process activity mapping* setelah dilakukan perbaikan seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Future State Value Stream Mapping*

3.10. Analisis Perbandingan

Setelah membuat *Current Value Stream Mapping* map dan *Future Value Stram Mapping* dapat dilihat dan dianalisis perbedaan yang tampak dari kedua peta tersebut. Perbedaan tersebut dijelaskan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Perbandingan

Perbedaan	<i>Cycle Time</i>	<i>Lead Time</i>	VA	NVA	NNVA
<i>Current Value Stream Mapping</i>	226.556,4	38.989,4	38.989,4	256,2	187.310,8
<i>Future Value Stram Mapping</i>	143.119	41.989,4	41.989,4	218,8	100.910,8

4. KESIMPULAN

Adapun beberapa hal yang dapat disimpulkan dari penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan bahwa untuk memproduksi meja dari mulai pengukuran sampai dengan packing produk membutuhkan waktu sebesar 226.556,4 detik atau 62,93 jam
2. Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa, *Value added activity* memiliki waktu sebesar 38.989,4 detik,

- non-value added activity* memiliki waktu sebesar 256,2 detik dan *necessary but non-value added activity* memiliki waktu sebesar 187.310,8 detik.
3. Adapun penyebab yang menimbulkan *waste* dalam produksi meja yaitu *waiting* disebabkan oleh keterbatasan perusahaan dalam menambah alat kerja untuk itu perlu dilakukan usulan perbaikan seperti menambah alat press pada divisi perakitan sehingga dapat mempercepat proses laminasi daun meja.
 4. Hasil dari *future state value stream mapping* setelah diusulkan atau dilakukan perbaikan maka diperoleh pengurangan waktu produksi yaitu dari 226.556,4 detik atau 67,93 jam menjadi 143.119 detik atau sebesar 39,75 jam, dikarenakan adanya penggunaan alat press yang sudah menggunakan pengatur tekanan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ukkas, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Industri Kecil Kota Palopo," *Kelola: Journal of Islamic Education Management*, vol. 2, no. 2, Oct. 2017, doi: 10.24256/kelola.v2i2.440.
- [2] M. B. Santos, "The Integration of Six Sigma and Lean Manufacturing," *Lean Manufacturing and Six Sigma - Behind the Mask*, Feb. 2020, doi: 10.5772/intechopen.87304.
- [3] H. Ponda, N. F. Fatma, and I. Siswanto, "Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Dalam Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban," *Heuristic*, pp. 23–42, Apr. 2022, doi: 10.30996/heuristic.v19i1.6568.
- [4] W. Anggraini, M. Hutagalung, Nofirza, and T. Nurainun, "Value Stream Mapping pada Proses Produksi Plywood untuk Meningkatkan Process Cycle Efficiency," *J. Semin. Nas. Teknol. Inf.*, vol. 1, pp. 507 – 516, 2018.
- [5] A. Afif, "Analisis Waste pada Industri Mebel dengan Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing (Studi Kasus: CV Jati mas Semarang)," in *Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof. H, Soedarto, SH., Tembalang, Semarang*, 2016.
- [6] A. P. Pradana, *Implementasi Konsep Lean Manufacturing Guna Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran," 2018.
- [7] A. M. Jamil, *Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Lead Time Pada Proses Produksi Figura 10R (Studi Kasus Pada UKM Sriti Production*. Skripsi. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, 2021.
- [8] R. Basu, "The Evolution of Six Sigma, Lean Six Sigma and Green Six Sigma," *The Green Six Sigma Handbook*, pp. 25–46, Jul. 2022, doi: 10.4324/9781003268239-3.
- [9] A. Muhsin, S. Djawoto, P., and Muafi, "Hospital Performance Improvement Through The Hospital Information System Design," *Int. J. Civ. Eng. Technol. (IJCIET)*, vol. 9, pp. 918–928, 2018.
- [10] T. Ristyowati, A. Muhsin, and P. P. Nuraini, "Minimasi Waste pada Aktivitas Proses Produksi dengan Konsep Lean Manufacturing (Studi Kasus PT)," *Sport Glove Indones. J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 10, 2017.
- [11] A. L. Kornegay, "Manufacturing Production Companies Can Gain Strategic Global Advantage Using Lean Six Sigma," *Sustainable Business*, pp. 1538–1557, 2020, doi: 10.4018/978-1-5225-9615-8.ch069.
- [12] N. Begawati, "Manajemen Produksi/Operasi Dan Produktivitas," Mar. 2019, doi: 10.31227/osf.io/9rp72.
- [13] S. Sharma, "Banish Waste from Civil Engineering Operations Applying Lean Thinking," *MOJ Civil Engineering*, vol. 3, no. 4, Nov. 2017, doi: 10.15406/mojce.2017.03.00078.
- [14] R. Kurniawan and W. Setiafindari, "Analisa Pengendalian Cacat Produk Cetakan Cookies Dengan Metode Lean Six Sigma," *Jumantara Jurnal Manajemen dan Teknologi Rekayasa*, vol. 2, no. 2, p. 32, Jul. 2023, doi: 10.28989/jumantara.v2i2.1559.
- [15] H. Harisupriyanto, Y. Prasetiawan, and M. F. Rahma Supri, "Improving The Quality Of Manufacturing Products With The Application Of Lean Six-Sigma," *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 5, Nov. 2019, doi: 10.28989/senatik.v5i0.297.