

PENERAPAN PRINSIP *LEAN MANUFACTURING* DALAM PROSES PRODUKSI DI PT. JOTUN INDONESIA

Aldo Salim¹⁾, Helena Juliana Kristina²⁾, Carla Olyvia Doaly³⁾

Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara

e-mail: ¹⁾aldo.545180033@stu.untar.ac.id, ²⁾helenakristina555@gmail.com, ³⁾carlaol@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

PT. Jotun Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di industri cat dan pelapis di Indonesia. Dalam produksi diketahui PT. Jotun Indonesia menghadapi beberapa masalah seperti adanya defect ataupun delay yang tinggi dalam proses produksi. Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan lean manufacturing, yang merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi di PT. Jotun Indonesia dengan mengurangi pemborosan dan meningkatkan value di sepanjang proses produksi. Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa dalam current state proses produksi di PT. Jotun Indonesia membutuhkan total lead time sebanyak 422,01 menit, dengan process cycle efficiency sebesar 58,89%. Defect rate dalam current state sebanyak 5% dalam proses dissolving, 10% dalam proses let down, dan 8% dalam proses filling. Diketahui waste yang sering muncul diantaranya adalah defect, waiting, dan transport, yang masing-masing terjadi karena berbagai faktor manusia, mesin, material, metode, atau lingkungan. Usulan perbaikan yang diajukan diantaranya adalah pembuatan one point lesson mengenai pemindahan barang jadi dan pencetakan manual label, pengadaan workshop, dan penambahan fasilitas kerja. Setelah menerapkan usulan perbaikan, total lead time berubah menjadi 382,35 menit, dengan process cycle efficiency sebesar 64,26%. Defect rate proses filling mengalami perubahan dalam future state dari nilai 8% menjadi 3%. Terdapat pengurangan total lead time sebesar 39,66 menit dan peningkatan process cycle efficiency sebesar 5,38%.

Kata kunci: Cat, Lean, Waste

ABSTRACT

PT. Jotun Indonesia is a company engaging in the paint and coating industry. During production it is known that PT. Jotun Indonesia faced problems such as defects and high amount of delays during the production process. This research is done to apply lean manufacturing, one of the method that can be used to increase the efficiency of the production process in PT. Jotun Indonesia by reducing waste and of value along the production process. According to the results of the research, it is known that in the current state, the production process in PT. Jotun Indonesia requires 422,01 minutes in total lead time, with a process cycle efficiency of 58,89%. Defect rates in the current state is equal to 5% in the dissolving process, 10% in the let down process, and 8% in the filling process. Wastes that usually occur include defects, waiting, and transport, each caused by factors such as man, machine, material, method, and environmental factors. Proposed improvements include the making of a one point lesson in the product transport and manual label printing process, the planning of quality control workshop, and purchase of work facilities. After applying such proposed improvements, a change of total lead time to 382,35 minutes is estimated, with a process cycle efficiency of 64,26%. Defect rate in the filling process changed to 3%. A decrease of 39,66 minutes in total lead time and increase of 5,38% in process cycle efficiency is obtained.

Keywords: Paint, Lean, Waste

PENDAHULUAN

Industri cat dan pelapis (*paint and coating*) merupakan salah satu segmen industri yang turut ikut serta dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia. Pembangunan infrastruktur yang kurang merata di Indonesia menjadi salah satu pendukung pembangunan infrastruktur di Indonesia, terutama di daerah pelosok. Oleh sebab itu, hal ini menjadi suatu daya tarik bagi pemilik usaha untuk bergerak di industri ini.

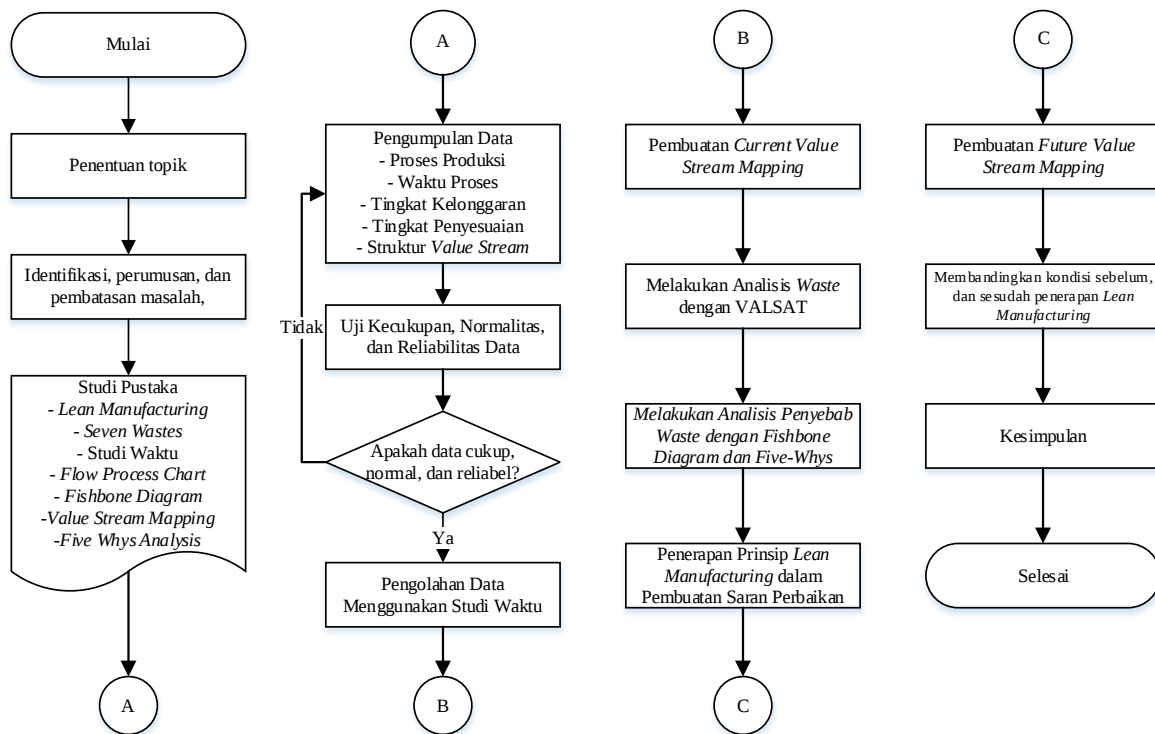
PT. Jotun Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di industri cat dan pelapis. Produksi dalam industri cat dimulai ketika pegawai memasukkan bahan baku cat (bubuk cat, zat aditif dan sebagainya) ke dalam mesin *charging* untuk menghasilkan

produk yang direncanakan. Setelah melewati uji kualitas, cat dituang ke dalam kalengnya menggunakan mesin *filling* agar dapat dikemas, dan di antar ke tempat penyimpanan produk jadi. Tetapi, dalam produksi diketahui PT. Jotun Indonesia menghadapi beberapa masalah selama melakukan kegiatan produksi, misalnya karena adanya *defect* pada produk yang disebabkan oleh *low viscosity*, dan *long time drying*, sehingga produk tidak sesuai dengan standar spesifikasi yang sudah ditetapkan, atau waktu *delay* yang tinggi pada mesin *filling* yang disebabkan oleh seringnya terjadi kegiatan menunggu *finished product* untuk diantar menuju ke *transit area*, sehingga mempengaruhi jumlah produksi yang dapat dihasilkan oleh PT. Jotun Indonesia dalam waktu yang diberikan. Hal ini merupakan beberapa contoh dari pemborosan yang ada dalam proses produksi di PT. Jotun Indonesia. Efisiensi produksi seharusnya menjadi sesuatu yang penting dalam suatu perusahaan, karena dengan adanya efisiensi peningkatan pendapatan yang merupakan tujuan dari setiap perusahaan dapat terjadi [1]. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi produksi perusahaan ini adalah *lean manufacturing*. Tujuan dari *lean manufacturing* adalah untuk mengurangi *waste* dalam *human effort*, *inventory*, waktu pemasaran, dan ruang produksi untuk menjadi lebih responsif terhadap permintaan pelanggan ketika memproduksi produk berkualitas kelas dunia dengan cara yang paling efisien dan ekonomis [2]. Dengan menerapkan *lean manufacturing*, *waste* dan *non value added activity* dalam proses dapat teridentifikasi [3]. *Waste* yang dimaksud memiliki tujuh jenis, yaitu *overproduction*, *inventory*, *transport*, *overprocessing*, *defect*, *waiting*, dan *motion* [4]. Tujuan penelitian ini diantaranya adalah untuk menerapkan prinsip *lean manufacturing* untuk mengetahui dan menganalisis jenis-jenis *waste* yang sering muncul dalam proses produksi di PT. Jotun Indonesia, melakukan pemetaan *value stream* pada proses produksi di PT. Jotun Indonesia, menganalisis penyebab munculnya *waste* dalam proses produksi di PT. Jotun Indonesia, dan meningkatkan *process cycle efficiency* pada proses produksi di PT. Jotun Indonesia.

Dalam upaya mengurangi *waste*, dan meningkatkan *value* dalam proses produksi, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) melalui aktivitas perbaikan secara terus menerus [5]. Penelitian-penelitian mengenai *lean manufacturing*, seperti penelitian pada tahun 2020 [6] berhasil meningkatkan efisiensi proses produksi sebanyak 28,5% dalam proses produksi di salah satu pabrik busa di Indonesia. Penelitian lain pada tahun 2017 [7] berhasil meningkatkan *value added ratio* dalam proses produksi sebesar 6,99%. Manfaat yang diberikan dari penelitian-penelitian serupa membuka peluang untuk penelitian serupa lainnya dan dapat terus diperbaharui.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengumpulan data akan dilakukan di pabrik PT. Jotun Indonesia yang berlokasi di Kawasan Industri MM2100 Jl. Irian III Blok KK, Jalan Irian 3, Jatiwangi, Cikarang Barat, Bekasi, Jawa Barat 17530. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan tanya jawab dengan pihak *factory operations*, serta penggunaan data historis. Data-data yang dikumpulkan diantaranya adalah proses produksi, waktu proses, faktor-faktor penyesuaian, faktor-faktor kelonggaran, dan struktur *value stream*. Data-data ini dikumpulkan untuk dapat menggambarkan kondisi terkini dalam proses produksi yang selanjutnya akan digambarkan dalam sebuah *current value stream mapping*. Penilaian faktor penyesuaian akan dilakukan menggunakan metode *westinghouse*, dan penilaian faktor kelonggaran akan dilakukan berdasarkan faktor-faktor seperti tenaga, sikap kerja, gerakan, kelelahan mata, temperatur tempat kerja, keadaan atmosfer, keadaan lingkungan, kelonggaran pribadi pekerja, dan faktor-faktor tak terhindarkan lainnya. Tahapan metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan penentuan topik, yang dilanjutkan dengan identifikasi, perumusan, dan pembatasan masalah. Selanjutnya, studi pustaka dilakukan pada konsep-konsep terkait seperti *lean manufacturing*, *seven wastes*, *studi waktu*, *flow process chart*, *fishbone diagram*, dan *value stream mapping*. Pengamatan kemudian dilakukan untuk mengumpulkan data pada proses produksi, seperti waktu proses, proses produksi, tingkat kelonggaran, dan tingkat penyesuaian. Data waktu proses yang sudah dikumpulkan kemudian akan diuji menggunakan uji kecukupan, uji normalitas, dan uji reliabilitas data. Data yang sudah cukup, berdistribusi normal, dan reliabel kemudian akan diolah untuk memperoleh waktu baku, yang akan digunakan dalam pembuatan *value stream mapping*. VALSAT akan digunakan dalam proses analisis waste, sehingga berdasarkan waste yang banyak muncul, *analysis tool* yang paling tepat dapat digunakan dalam proses analisis waste. *Fishbone diagram* kemudian digunakan dalam analisis akar penyebab terjadinya waste. Penerapan prinsip *lean manufacturing* dilakukan dalam pembuatan saran perbaikan untuk memperbaiki proses produksi. Berdasarkan hasil usulan perbaikan, sebuah *future value stream mapping* dibuat untuk dapat membandingkan kondisi sebelum dan sesudah asumsi penerapan usulan perbaikan, untuk melihat apakah ada peningkatan efisiensi dalam proses produksi.

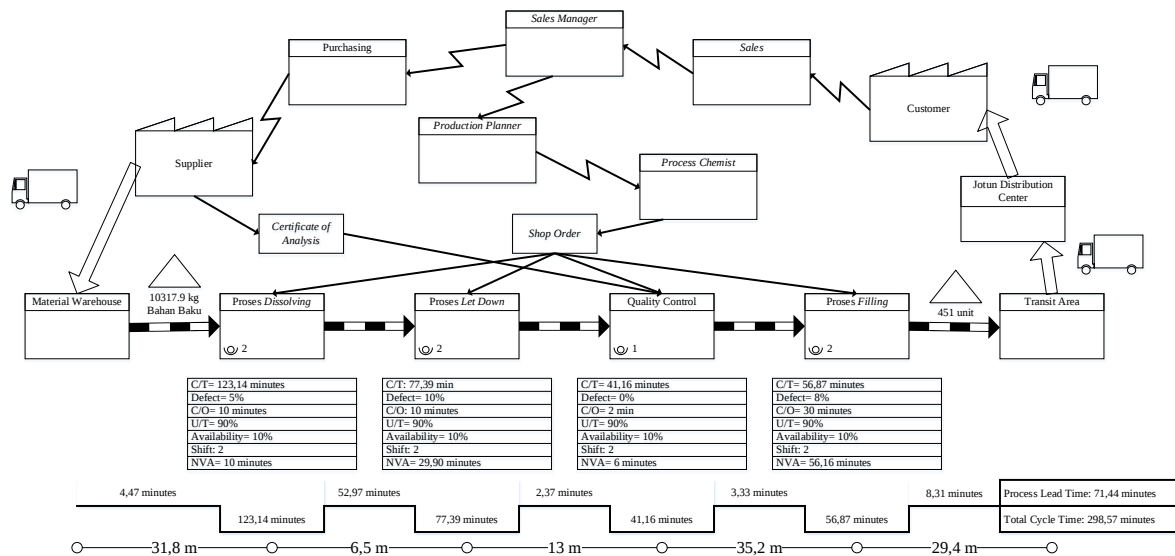
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses produksi di PT. Jotun Indonesia dapat dibagi menjadi sembilan aktivitas, yaitu pemindahan bahan baku, proses *dissolving*, proses transfer *millbase*, proses *let down*, pengiriman sampel ke laboratorium, *quality control*, pengambilan *filling order*, proses *filling*, dan pemindahan *finished product*. Pada setiap aktivitas, pengukuran waktu dilakukan sebanyak 20 kali. Hasil pengukuran waktu aktivitas kemudian diuji melalui uji kecukupan, normalitas, dan reliabilitas data untuk dapat melakukan penghitungan waktu baku. Hasil perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku untuk setiap aktivitas dalam proses produksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Waktu Baku

Aktivitas	Waktu Siklus (Menit)	Faktor Penyesuaian	Waktu Normal (Menit)	Faktor Kelonggaran (%)	Waktu Baku (Menit)
Pemindahan Bahan Baku	3,34	0,05	3,51	27,5	4,47
Proses <i>Dissolving</i>	62,65	0,17	73,30	68	123,14
Transfer <i>Millbase</i>	32,86	0,3	42,72	24	52,97
Proses <i>Let Down</i>	43,95	0,17	51,42	50,5	77,39
Pengiriman Sampel	1,59	0,19	1,89	25	2,37
<i>Quality Control</i>	28,95	0,21	35,03	17,5	41,16
Pengambilan <i>Filling</i>	2,74	0,03	2,82	18	3,33
Proses <i>Filling</i>	37,40	0,11	41,51	37	56,87
Pemindahan Barang jadi	5,47	-0,05	5,19	60	8,31

Berdasarkan hasil perhitungan waktu baku, diketahui bahwa waktu baku pemindahan bahan baku adalah 4,47 menit, waktu proses *dissolving* adalah 123,14 menit, waktu baku proses transfer *millbase* adalah 52,97 menit, waktu baku proses *let down* adalah 77,39 menit, waktu baku pengiriman sampel ke laboratorium adalah 2,37 menit, waktu baku *quality control* adalah 41,16 menit, waktu baku pengambilan *filling order* adalah 3,33 menit, waktu baku proses *filling* adalah 56,87 menit, dan waktu baku pemindahan *finished product* adalah 8,31 menit. Berdasarkan data tersebut, dapat dibuat sebuah *current value stream mapping*. *Value Stream Mapping (VSM)* adalah sebuah teknik perbaikan perusahaan untuk menggambarkan seluruh proses produksi, yang meliputi aliran informasi dan material, dalam rangka meningkatkan proses produksi dan mengidentifikasi sumber pemborosan [8]. Tujuan dari VSM adalah mengidentifikasi proses produksi agar material dan informasi dapat berjalan tanpa adanya gangguan, meningkatkan produktivitas dan daya saing [9] Gambar *current value stream mapping* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Current Value Stream Mapping*

Berdasarkan *current value stream mapping* diketahui bahwa total *process lead time* dari proses produksi adalah 71,44 menit. Untuk *defect* yang terjadi, terdapat *defect rate* 5% pada proses *dissolving*, 10% dalam proses *let down*, dan 8% pada proses *filling*. *Defect rate* yang direpresentasikan dalam *current value stream mapping* mewakili seluruh produk, baik yang masih dapat diperbaiki dan bisa dipindahkan ke tahap produksi selanjutnya, maupun yang sudah tidak dapat diperbaiki dan perlu dibuang. Metode VALSAT kemudian digunakan untuk menentukan *analysis tool* yang tepat dalam menganalisis *waste* dalam *value stream* berdasarkan bobot dari masing-masing jenis *waste*. Bobot dibuat berdasarkan parameter pembobotan *waste*, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Intifada dan

Witantyo (2012) [10] dan dinilai berdasarkan observasi terhadap kondisi proses produksi selama 5 hari di PT. Jotun Indonesia. Hasil pembobotan dari setiap jenis *waste* di PT. Jotun Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot Waste

No.	Waste	Skor
1	Overproduction	1
2	Inventory	1
3	Transport	2
4	Overprocessing	0
5	Defect	4
6	Waiting	2
7	Motion	0

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa jenis *waste* yang paling sering muncul adalah *defect*, *waiting*, dan *transport*. Dengan menggunakan data diatas, maka perhitungan VALSAT dapat dilakukan untuk menentukan jenis *analysis tool* yang dapat digunakan dalam analisis penyebab terjadinya *waste*. Hasil perhitungan VALSAT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan VALSAT

Waste	Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Product Variety Funnel	Quality Filter Mapping	Demand Amplification Mapping	Decision Point Analysis	Physical Structure
Overproduction	1	3	0	1	3	3	0
Inventory	3	9	3	0	9	3	1
Transport	18	0	0	0	0	0	2
Overprocessing	0	0	0	0	0	0	0
Defect	4	0	0	36	0	0	0
Waiting	18	18	2	0	6	6	0
Motion	0	0	0	0	0	0	0
Total	44	30	5	37	18	12	3
Ranking	1	2	6	3	4	5	7

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa *analysis tool* yang paling tepat untuk jenis *waste* yang ada dalam lini produksi PT. Jotun Indonesia adalah *process activity mapping*. Dalam *process activity mapping*, akan dibagi dalam lima kategori, yaitu operasi (O), inspeksi (I), transportasi (T), *delay* (D), dan penyimpanan (S). Pencatatan waktu dan jarak perpindahan dalam setiap aktivitas juga dilakukan, serta apakah nilai tambah (*value*) dihasilkan dalam proses tersebut. *Process activity mapping* dapat dilihat pada Tabel 4.

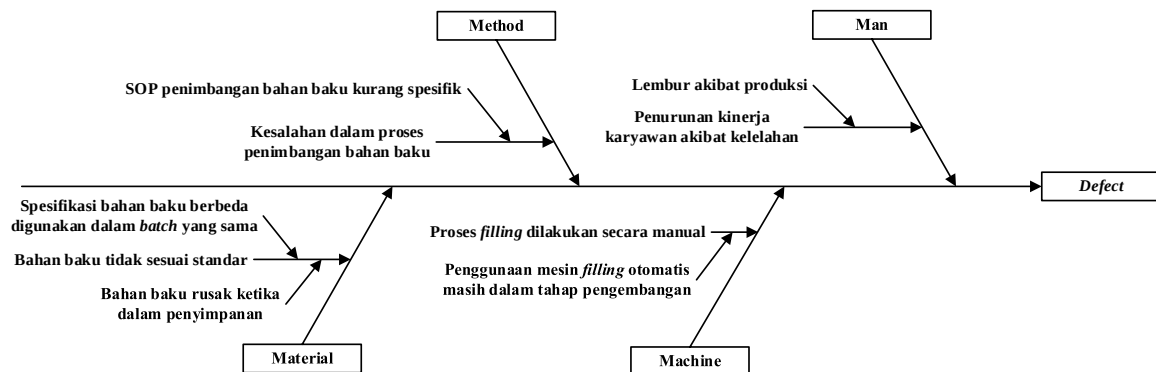
Tabel 4. Process Activity Mapping

No.	Desripsi Proses	Alat	Jarak (m)	Waktu (menit)	VA / NVA / NNVA	Jenis Waste				
						O	I	T	D	S
Pemindahan Bahan Baku										
1	Memindahkan bahan baku dari staging area ke mesin <i>dissolver</i>	<i>Pallet Mover</i>	31,8	4,47	NVA			X		
Proses <i>Dissolving</i>										
2	Melakukan set up mesin <i>dissolver</i>			10,00	NVA	X				
3	Melakukan proses <i>dissolving</i>	Mesin <i>Dissolver</i>		122,12	VA	X				
4	Melakukan pemeriksaan kehalusan			1,03	VA		X			
Transportasi <i>Millbase</i>										
5	Memeriksa kesediaan tangki kosong untuk melakukan proses <i>let down</i>			8,48	NNVA		X			
6	Melakukan pengaturan sistem transportasi <i>millbase</i>			2,12	NVA	X				
7	Menunggu proses transportasi <i>millbase</i> ke tangki <i>let down</i> selesai	<i>Paint Pump</i>	6,5	42,38	NVA			X		
Proses <i>Let Down</i>										
8	Melakukan set up tangki <i>let down</i>			10	NVA	X				
9	Melakukan proses <i>let down</i>	<i>Let Down Tank</i>		57,4892	VA	X				
10	Mendinginkan cat sebelum pengambilan sampel QC			19,90	NVA				X	
Pengiriman Sampel										
11	Mengambil sampel cat dari tangki <i>let down</i>			0,95	NNVA	X				
12	Mengantar sampel cat ke laboratorium QC		13	1,42	NVA			X		

Lanjutan Tabel 4. *Process Activity Mapping*

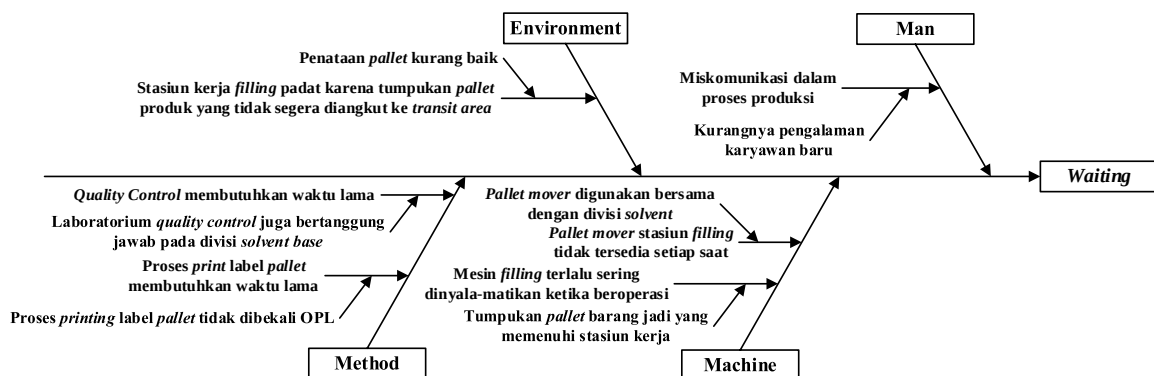
No.	Deskripsi Proses	Alat	Jarak (m)	Waktu (menit)	VA / NVA / NNVA	Jenis Waste				
						O	I	T	D	S
Quality Control										
13	Menyiapkan alat-alat laboratorium QC			2	NVA	X				
14	Mendinginkan sampel <i>quality control</i>	Water Bath		4,00	NNVA				X	
15	Melakukan pemeriksaan viskositas sampel cat	Viscometer		2,15	VA		X			
16	Melakukan pemeriksaan <i>density/specific gravity</i> sampel cat	SG Cup		1,37	VA		X			
17	Melakukan pemeriksaan kehalusan sampel	Grindometer		1,76	VA		X			
18	Melakukan pemeriksaan pH sampel cat	pH Meter		2,35	VA		X			
19	Melakukan pemeriksaan <i>colour strength</i> sampel cat	Spectrophotometer		29,53	VA		X			
Pengambilan Filling Order										
20	Menunggu form <i>filling ticket</i>			2,44	NVA					X
21	Mengambil form <i>filling ticket</i>		35,2	0,89	NVA			X		
Proses Filling										
22	Melakukan set up mesin <i>filling</i>			30,00	NVA	X				
23	Memindahkan kemasan <i>pail</i> 16,2 liter dari <i>raw material</i> warehouse ke stasiun <i>filling</i>	Hand Pallet		26,16	NVA			X		
24	Melakukan proses <i>filling</i>	Mesin Filling Manual		30,71	VA	X				
Pemindahan Finished Product										
25	Melakukan pencetakan dan pemasangan <i>manual label</i>	Label Printer		1,25	NVA	X				
26	Melakukan pemindahan finished product dari <i>filling area</i> ke <i>transit area</i>	Pallet Mover/Hand Pallet	29,4	7,06	NVA					X
Jumlah						10	7	5	3	1

Berdasarkan Tabel 4, maka diketahui bahwa diketahui bahwa dalam keseluruhan proses, terdapat empat aktivitas operasi, tiga aktivitas transportasi, satu aktivitas inspeksi, dan satu aktivitas penyimpanan. Total waktu operasi dalam proses produksi adalah 266,63 menit, total waktu inspeksi adalah 46,66 menit, total waktu transportasi adalah 75,32 menit, total waktu menunggu adalah 26,34 menit, dan total waktu penyimpanan adalah 7,06 menit. Dari seluruh aktivitas dalam proses produksi, 9 aktivitas tergolong sebagai *value added activity*, 14 aktivitas tergolong sebagai *non value added activity*, dan 3 aktivitas tergolong sebagai *necessary non value added activity*. 58,89% waktu proses merupakan *value added activity*, sehingga dapat disimpulkan bahwa *process cycle efficiency* proses produksi dalam *current state* adalah 58,89%. Analisis terhadap akar penyebab masalah berupa *waste* yang sering muncul dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *fishbone diagram* dengan memperhatikan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi, seperti faktor manusia (*man*), mesin (*machine*), material, metode (*method*), dan lingkungan (*environment*). Dalam mencari akar penyebab masalah, observasi dilakukan di lapangan, disertai dengan tanya jawab dengan berbagai pihak mulai dari *operator* yang bekerja hingga *factory manager* untuk memperoleh berbagai informasi mengenai situasi ketika *waste* muncul, frekuensi terjadinya *waste*, dan adanya faktor pendukung yang dapat menyebabkan *waste*, dilihat dari berbagai sudut pandang. *Fishbone diagram* untuk akar penyebab *waste* berupa *defect* dapat dilihat pada Gambar 3.



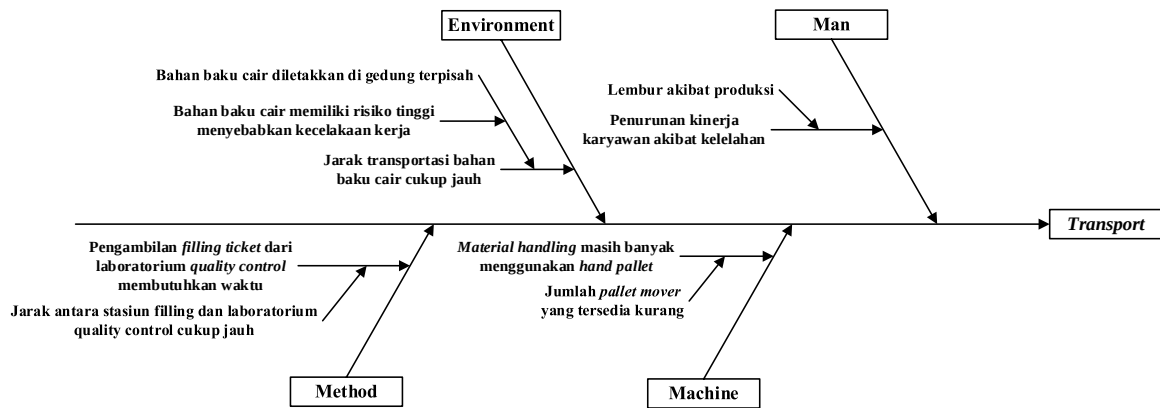
Gambar 3. *Fishbone Diagram Defect*

Pencatatan jumlah *defect* yang terjadi di PT. Jotun Indonesia dilakukan berdasarkan jumlah produksi yang berhasil dilakukan pada percobaan pertama sebelum proses *quality control*, dibandingkan dengan jumlah total produksi yang dilakukan. Namun bila ditelusuri, kesalahan yang menyebabkan *defect* dapat terjadi dalam salah satu proses di antara proses pembuatan *millbase*, proses *let down*, atau proses *filling*. Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa faktor penyebab terjadinya *waste* berupa *defect* dalam proses produksi dapat datang dari adanya penurunan kinerja karyawan akibat kelelahan, yang meningkatkan kemungkinan terjadinya *human error* ketika bekerja. Hal ini terjadi karena jumlah lembur akibat produksi yang cukup tinggi. Penggunaan mesin *filling* manual juga dapat menyebabkan munculnya *defect* dalam produksi. Hal ini terjadi karena penggunaan mesin *filling* otomatis di PT. Jotun Indonesia yang masih berada dalam tahap pengembangan. Bahan baku yang tidak sesuai standar ketika digunakan dalam produksi juga dapat menyebabkan terjadinya *defect*. Hal ini dapat terjadi karena penggunaan bahan baku dengan spesifikasi bahan baku yang berbeda pada *batch* yang sama, atau adanya kerusakan bahan baku yang terjadi ketika berada dalam penyimpanan. Adanya kesalahan dalam proses penimbangan bahan baku juga menyebabkan terjadinya *defect* dalam produksi. Hal ini terjadi karena *Standard Operating Procedure* (SOP) dalam proses penimbangan bahan baku yang kurang spesifik. *Fishbone diagram* untuk akar penyebab *waste waiting* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fishbone Diagram Waiting

Berdasarkan Gambar 4, diketahui bahwa faktor penyebab terjadinya *waste* berupa *waiting* dalam proses produksi dapat datang dari miskomunikasi dalam proses produksi, yang umumnya terjadi pada karyawan baru yang belum memiliki banyak pengalaman. *Waiting* juga sering terjadi karena *pallet mover* yang tidak tersedia setiap saat ketika dibutuhkan, karena *pallet mover* juga digunakan untuk transportasi di divisi *solvent based*. Diketahui mesin *filling* juga terlalu sering dinyala-matikan ketika beroperasi, karena tumpukan barang jadi yang sewaktu-waktu dapat penuh sehingga perlu dipindahkan terlebih dahulu sebelum proses *filling* dapat dilanjutkan. Tumpukan barang jadi yang penuh ini juga dapat mengakibatkan stasiun kerja menjadi padat. Beberapa hal yang menyebabkan stasiun kerja menjadi padat diantaranya adalah penataan *pallet* yang kurang baik, dan *pallet* yang belum bisa diangkut keluar karena belum dipasang *manual label*. *Waiting* juga terjadi pada proses *quality control*, karena laboratorium yang juga bertanggung jawab kepada divisi *solvent based*, dan proses *print label pallet* yang membutuhkan waktu lama karena proses *printing label pallet* yang tidak dibekali *one point lesson* (OPL). *Fishbone diagram* untuk akar penyebab *waste transport* dapat dilihat pada Gambar 5.



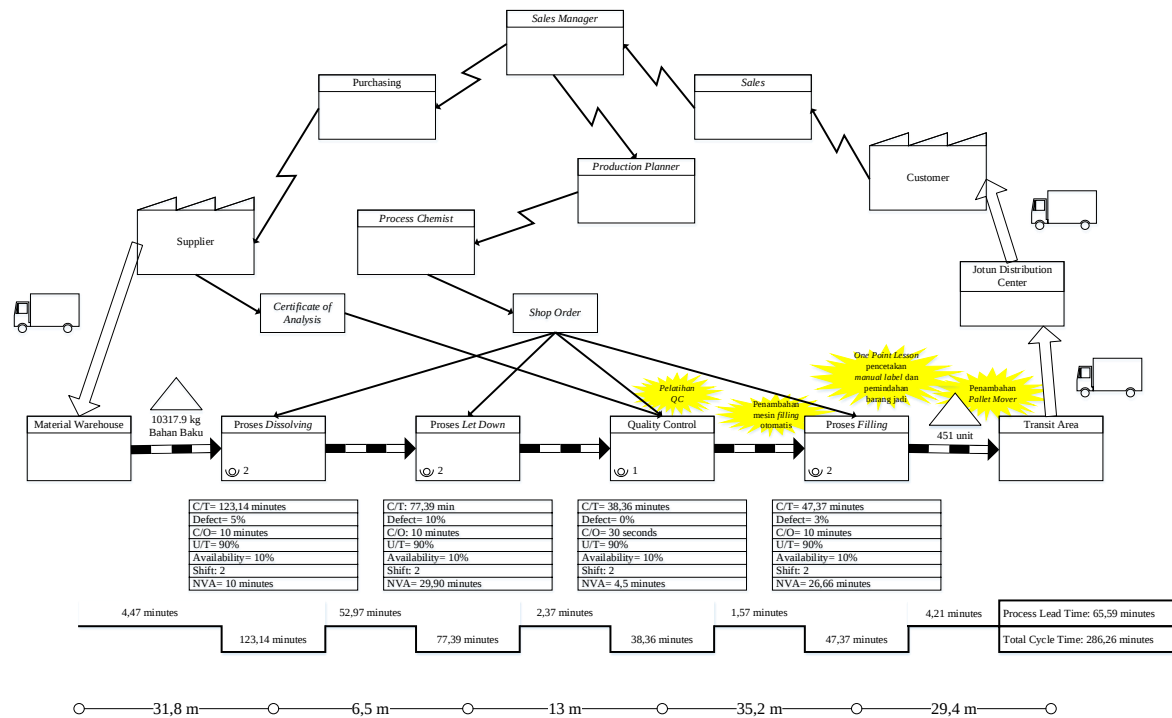
Gambar 5. Fishbone Diagram Transport

Berdasarkan Gambar 5, diketahui bahwa faktor penyebab terjadinya waste berupa *transport* dalam proses produksi dapat datang dari penurunan kinerja karyawan akibat kelelahan, yang dapat terjadi karena jumlah lembur yang dilakukan akibat produksi. *Material handling* juga masih banyak menggunakan *hand pallet* apabila *pallet mover* sedang dioperasikan di tempat lain. Hal ini disebabkan karena jumlah *pallet mover* yang tersedia kurang. Jarak transportasi bahan baku cair yang cukup jauh juga menyebabkan waste *transport*. Hal ini disebabkan karena bahan baku cair perlu diletakkan di gedung terpisah, karena perlakuan terhadap bahan baku cair dalam penyimpanan berbeda dari bahan baku padat, dan bahan baku cair juga memiliki risiko tinggi menyebabkan kecelakaan kerja. Pengambilan *filling order* dari laboratorium *quality control* yang membutuhkan waktu cukup lama juga menyebabkan waste *transport*, karena jarak antara stasiun *filling* dan laboratorium *quality control* cukup jauh

Berdasarkan hasil analisis penyebab terjadinya waste, beberapa usulan perbaikan yang diberikan yang diajukan dan dapat diimplementasikan dalam proses produksi adalah:

1. Pembuatan *one point lesson*, pembuatan *one point lesson* terutama dalam proses pemindahan barang jadi dari stasiun *filling* ke *transit area*, dan proses pencetakan *manual label* dapat dilakukan untuk mencegah kepenuhan pada stasiun kerja *filling* dalam proses pemindahan barang jadi, dan untuk mencegah proses pencetakan label *pallet* yang membutuhkan waktu lama.
2. Pengadaan *workshop*, adanya *workshop* tenaga kerja diajukan untuk operator yang bertugas di laboratorium *quality control* untuk mencegah terjadinya waste yang disebabkan oleh adanya *waiting operator* dalam proses pengambilan *filling ticket*.
3. Penambahan fasilitas kerja, penambahan fasilitas berupa satu unit *pallet mover* otomatis dapat membantu dalam memastikan *pallet mover*, terutama dalam stasiun *filling* untuk selalu ada setiap saat, bahkan saat pengisian tenaga sekalipun. Penambahan tiga unit mesin *filling* otomatis juga dapat membantu mengurangi waktu proses *filling*, serta mengurangi kemungkinan terjadinya *defect* dalam proses *filling* karena adanya *human error*.

Dengan mengasumsikan adanya penerapan usulan perbaikan yang diajukan, sebuah *future value stream mapping* dapat dibuat untuk menggambarkan aliran proses baru yang terjadi setelah adanya penerapan usulan perbaikan. Berdasarkan hasil *future value stream mapping*, perubahan pada jumlah waktu *value added activity* dan *process cycle efficiency* dapat diketahui. Gambar *future value stream mapping* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Future Value Stream Mapping

Berdasarkan *future value stream mapping* diketahui bahwa total *process lead time* dari proses produksi adalah 65,59 menit, *total lead time* dari proses produksi adalah 382,35 menit, dan *process cycle efficiency* dari proses produksi adalah 65,59%. Jika dibandingkan dengan *current value stream mapping*, diketahui terdapat penurunan *total lead time* selama 39,66 menit dan peningkatan *process cycle efficiency* sebesar 5,38%. Untuk *defect* yang terjadi, terdapat penurunan *defect rate* dari 8% ke 3% dalam proses *let down*.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga jenis *waste* yang sering muncul adalah *waste jenis defect*, *waiting*, dan *transport*. *Defect* terjadi karena beberapa faktor penyebab seperti penurunan kinerja karyawan akibat kelelahan, proses *filling* yang masih dilakukan secara manual, bahan baku yang tidak sesuai standar, dan kesalahan dalam proses penimbangan bahan baku. *Waiting* terjadi karena faktor seperti miskomunikasi dalam proses produksi, *pallet mover* tidak tersedia setiap saat, mesin *filling* yang terlalu sering dinyala-matikan ketika beroperasi, stasiun kerja *filling* yang padat karena tumpukan barang jadi yang tidak segera diangkut ke *transit area*, *quality control* yang membutuhkan waktu lama, dan proses *print label pallet* yang membutuhkan waktu lama. *Waste transport* terjadi karena adanya penurunan kinerja karyawan akibat kelelahan, *material handling* yang masih banyak menggunakan *hand pallet*, jarak transportasi bahan baku cair yang cukup jauh, dan pengambilan *filling order* dari laboratorium *quality control* yang membutuhkan waktu. Beberapa usulan perbaikan seperti pembuatan *one point lesson* mengenai pemindahan barang jadi dan pencetakan *manual label*, pengadaan *workshop quality control*, dan penambahan fasilitas kerja berupa *pallet mover* dan mesin *filling* otomatis telah diajukan untuk dapat diterapkan dalam proses produksi. Hasil implementasi usulan perbaikan berdasarkan *future value stream mapping* mengindikasikan adanya perkembangan berupa penurunan *total lead time* selama 382,35 menit dan peningkatan *process cycle efficiency* sebesar 5,38%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E.A. Mantiri, P. Kindangen, dan M.M. Karuntu, “Pendekatan Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Efisiensi dalam Proses Produksi dengan Menggunakan Value Stream Mapping pada CV. Indospice,” *Jurnal EMBA*, vol. 5, no. 2, pp. 1292-1303, 2017.
- [2] J.P. Womack, dan D.T. Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, New York: Free Press, 2010.
- [3] Suhendi, D. Hetharia, dan I.A. Marie, “Perancangan Model Lean Manufacturing untuk Mereduksi Biaya dan Meningkatkan *Customer Perceived Value*,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 35-54, 2018.
- [4] B. Carreira, *Lean Manufacturing That Works: Powerful Tools for Dramatically Reducing Waste and Maximizing Profits*, New York: AMA B. Carreira, *Lean Manufacturing That Works: Powerful Tools for Dramatically Reducing Waste and Maximizing Profits*, New York: AMACOM, 2005.COM, 2005.
- [5] F.N. Arief, dan Z.F. Ikatrinasari, “Perbaikan Waktu Setup dengan Menggunakan Metode SMED pada Mesing Filling Krim,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 1-8, 2018.
- [6] L. Theresia, G. Ranti, dan R. Kreshna, “Implementasi Lean Manufacturing dan Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas di Lantai Produksi,” *Jurnal IPTEK*, vol. 4, no. 2, pp. 40-47, 2020.
- [7] R. D. Herwindo, U. Ciptomulyono, dan M. Y. Anshori, “Implementasi Lean Manufacturing Car Body, Studi Kasus di PT. Inka (Persero),” *Business and Finance Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 131-144, 2017.
- [8] M.L. Pattiapon, N.E. Maitimu, dan I. Magdalena, “Penerapan Lean Manufacturing Guna Meminimasi Waste pada Lantai Produksi (Studi Kasus: UD. FILKIN),” *Jurnal ARIKA*, vol. 14, no. 1, pp. 23-36, 2020.
- [9] R. Novitasari dan I. Iftadi, “Analisis Lean Manufacturing untuk Minimasi Waste Pada Proses Door PU,” *Jurnal Intech Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 6, no. 1, pp. 65-74, 2020.
- [10] G.S. Intifada, dan Witantyo, “Minimasi Waste (Pemborosan) Menggunakan Value Stream Analysis Tool untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi,” *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2012.