

PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI WASTE PADA LANTAI PRODUKSI CRUMB RUBBER DI PT DJAMBI WARAS JUJUHAN

Meldia Fitri¹, Tri Ernita², Faridatul Azizah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri

Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang

Jl. Prof. Hamka No 121 Tabing, Padang

Email: meldia.ananda@yahoo.com, triernita@yahoo.co.id,

faridatulazizah.teknikindustri@gmail.com.

ABSTRAK

PT Djambi Waras Jujuhan adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *crumb rubber*. Pada saat proses produksi masih terjadi *waste* atau pemborosan yaitu *defect*, *waiting*, dan *transportation*. Untuk mengurangi *waste* dilakukan pendekatan *lean manufacturing*, sehingga diketahui penyebab *waste* pada lantai produksi dengan VALSAT, serta memberikan usulan perbaikan dengan FMEA. Berdasarkan hasil penelitian diketahui penyebab *waiting* adalah pekerja lamban, kurang teliti, *trouble* pada mesin, forklift hanya 1, dan cuaca tidak menentu. Penyebab dari *defect* adalah pekerja kurang teliti, merasa kelelahan, diameter *creeper* mengecil, *rool creeper* tumpul, setelan pisau tidak pas, pengaturan suhu tidak tepat, bahan baku kotor, *blanket* tebal, kadar air bahan baku tinggi, dan hujan. Penyebab dari *transportation* adalah prosedur kerja tidak dilaksanakan dengan baik, pekerja hanya 1, dan forklift hanya 1. Dari FMEA diketahui nilai RPN tiap-tiap *waste* adalah *waiting* sebesar 294, *defect* sebesar 252, dan *transportation* sebesar 36. Untuk mengurangi *waste* disarankan agar mengurangi tenaga kerja, menegur tenaga kerja yang tidak mematuhi peraturan, memilih tenaga kerja yang mempunyai *skill* bagus sesuai bidang pekerjaannya, peningkatan faktor kontrol, pembenahan metode kerja, dan penambahan alat transportasi.

Kata Kunci: *crumb Rubber, Waste, Lean Manufacturing, VALSAT, FMEA*

ABSTRACT

PT Djambi Waras Jujuhan is a company engaged in the production of crumb rubber. During the production process there is still waste or waste, namely defect, waiting and transportation. To reduce waste, a lean manufacturing approach is carried out, so that it is known the causes of waste on the production floor with VALSAT, and provides suggestions for improvements with FMEA. Based on the results of the study, it is known that the causes of waiting are sluggish workers, inaccurate, trouble in the engine, only forklift 1, and uncertain weather. The cause of the defect is the lack of accuracy, fatigue, creeper diameter shrinking, blunt creeper rool, improper knife settings, improper temperature regulation, dirty raw material, thick blanket, high raw material moisture content, and rain. The cause of transportation is that the work procedure is not carried out properly, the worker is only 1, and the forklift is only 1. From FMEA it is known that the RPN value of each waste is waiting for 294, the defect is 252, and transportation is 36. To reduce waste is recommended to reduce energy work, admonishing workers who do not comply with regulations, choosing workers who have good skills in accordance with their fields of work, increasing control factors, improving work methods, and adding transportation equipment.

Key words: *Crumb Rubber, Waste, Lean Manufacturing, VALSAT, FMEA*

Pendahuluan

PT Djambi Waras Jujuhan adalah perusahaan PMDN (Penanaman Modal Dalam Negeri) yang didirikan pada tahun 1989. Perusahaan ini bergerak dibidang pengolahan karet menjadi karet remah (*Crumb Rubber*). Proses produksi *crumb rubber* di PT Djambi Waras Jujuhan dimulai dari stasiun kerja penerimaan bahan baku. Pada stasiun kerja penerimaan bahan baku, bahan baku dibongkar dari mobil *supplier* lalu ditimbang dan

dibawa ke gudang. Bahan baku akan dilanjutkan ke stasiun kerja *milling* untuk dicacah dan dijadikan *blanket*, *blanket* dijemur selama kurang lebih 15 hari dan diturunkan untuk dicacah kembali. Cacahan tersebut dimasukkan ke dalam troli dan masuk pada proses pemasakan. Setelah melalui proses pemasakan dilanjutkan pengepresan dan dikemas.

Pada saat ini proses produksi di PT Djambi Waras Jujuhan memiliki beberapa masalah *waste* (pemborosan) yaitu yang pertama *defect*. Jenis *defect* tersebut yaitu kurang matang dan mengandung logam. Kurang matangnya *crumb rubber* tersebut disebabkan oleh pengaturan suhu yang tidak tepat pada saat proses pemasakan dalam *dryer*. Untuk *defect* yang mengandung logam disebabkan oleh pekerja yang kurang teliti pada pengambilan kotoran yang ada pada bahan baku sehingga ditemukan pada saat *crumb rubber* melewati *metal detector*. Masalah yang kedua yaitu terjadi pemborosan menunggu (*waiting*) pada stasiun kerja penerimaan bahan baku. Bahan baku dibongkar dari mobil *supplier* lalu ditimbang dan dibawa ke gudang. Terjadinya *waiting* yaitu saat pekerja sedang membongkar bahan baku, pekerja pada bagian penimbangan menunggu sampai bahan baku selesai dibongkar untuk ditimbang. Setelah ditimbang bahan baku menunggu untuk dibawa ke gudang dikarenakan forklift hanya satu. Pada stasiun kerja pengepresan pekerja menunggu *cake* yang masih dimasak di dalam *dryer*. Masalah yang terakhir yaitu pemborosan pada transportasi. Pemborosan transportasi terjadi pada stasiun kerja penyimpanan bahan baku. Bahan baku harus dipindahkan dua kali menggunakan loader dikarenakan gudang ada dua yang letaknya lumayan berjauhan. Gudang pada bagian depan dekat dengan penerimaan bahan baku dan gudang bagian belakang dekat dengan proses produksi.

Pendekatan yang digunakan untuk mengurangi *waste* adalah *Lean Manufacturing*. Konsep *lean manufactur* merupakan metodologi yang bertujuan untuk menjaga kontinuitas suatu perusahaan dengan cara mengurangi pemborosan (*waste*) dari aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added*) sepanjang aliran proses produksi [2]. Sesuai dengan latar belakang diatas, tujuan penelitian ini adalah mengetahui apa saja penyebab terjadinya pemborosan (*waste*) pada rantai produksi dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya pemborosan (*waste*) pada rantai produksi.

Tinjauan Pustaka

Lean manufacturing yaitu sebuah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan meminimasi pemborosan melalui perbaikan dan pengembangan yang terus menerus dan berkelanjutan, berusaha membuat aliran produksi menjadi lancar untuk berusaha menarik perhatian konsumen dalam upaya mencapai kesempurnaan [1]. Beberapa manfaat dari implementasi *lean manufacturing* yaitu sebagai berikut [4]:

- a. Mengurangi biaya/*cost*
- b. Mengurangi *lead time*
- c. Mengurangi *waste*
- d. Peningkatan produktivitas
- e. Peningkatan kualitas atau mengurangi *defects*
- f. Mengurangi *cycle time*
- g. Mengurangi aktivitas yang tidak perlu
- h. Tenaga kerja, ruang dan pemanfaatan peralatan yang lebih baik
- i. Mengurangi *work in process inventory*

Tujuan utama dari *lean manufacturing* adalah mengurangi maupun menghilangkan pemborosan atau *waste* [4]. Pemborosan dikelompokkan menjadi 7 jenis yaitu [3]:

- a. Pemborosan pada produksi berlebih
- b. Pemborosan pada persediaan
- c. Pemborosan pada pengerjaan ulang karena gagal/cacat
- d. Pemborosan pada gerak kerja
- e. Pemborosan pada pemrosesan
- f. Pemborosan waktu tunggu/penundaan
- g. Pemborosan pada transportasi

Waste merupakan segala sesuatu tindakan yang dilakukan tanpa menghasilkan nilai [5]. Pada saat berpikir tentang *waste* (pemborosan), akan lebih mudah bila mendefinisikannya kedalam tiga jenis aktivitas yang berbeda yaitu [6]:

- a. Aktivitas yang bernilai tambah (*value adding activity* = NA)
VA adalah segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah di mata konsumen. Contoh dari aktivitas tipe ini adalah mengubah plat baja menjadi tangki baja, dan lain sebagainya.
- b. Aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non - value adding activity* = NVA)
NVA merupakan segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah di mata konsumen. Aktivitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan. Contoh dari aktivitas ini adalah waktu menunggu, penumpukan bahan atau material, dan lain-lain.
- c. Aktivitas yang tidak bernilai tambah tetapi dibutuhkan (*necessary but non value adding activity* = NNVA)
NNVA merupakan segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat. Contoh dari aktivitas ini adalah inspeksi setiap produk pada akhir proses karena menggunakan mesin lama yang tidak *reliable*.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif atau dengan pendekatan deskriptif untuk mendapat gambaran langsung tentang semua situasi yang terjadi di lapangan khususnya dalam hal ini sesuai penelitian yang akan dilaksanakan. Metode penelitian kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini penulis lakukan pada PT Djambi Waras Jujuhan Jln. Lintas Sumatera KM 54 Desa Sirih Sekapur Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Muaro Bungo Provinsi Jambi. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Mei 2018.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan penelitian. Yang menjadi variabel penelitian yaitu penyebab terjadinya *waste* dan usulan perbaikan untuk mengurangi *waste* pada rantai produksi.

Teknik Pengolahan dan Analisa Data

Untuk mencapai tujuan penelitian maka digunakan pendekatan *lean manufacturing* untuk mengetahui penyebab terjadinya *waste* dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya *waste* pada rantai produksi.

Langkah-langkah untuk mencapai tujuan penelitian adalah:

1. Penyebab Terjadinya Waste Menggunakan VALSAT

- a. Penyebaran kuesioner

Untuk mendapatkan data mengenai jenis *waste* (pemborosan) apa saja yang sering terjadi di setiap proses produksi dengan memberikan kuesioner kepada penanggung jawab setiap stasiun kerja. Pilihan jawaban responden disusun berdasarkan rangking dengan skor sebagai berikut:

- 5 = sering sekali terjadi (1 hari sekali)
- 4 = sering terjadi (2 hari sekali)
- 3 = hampir sering terjadi (4 hari sekali)
- 2 = kadang terjadi (1 minggu sekali)
- 1 = hampir kadang terjadi (1 bulan sekali)
- 0 = sama sekali tidak pernah terjadi

- b. Pemilihan *tool* yang mempunyai bobot paling besar
 VALSAT adalah *tools* yang digunakan untuk pembobotan *waste* untuk diketahui mana bobot *waste* yang sering terjadi di perusahaan. Pengolahan dengan VALSAT merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste-waste*, dari hasil pembobotan kuesioner yang didapatkan dihitung rata-ratanya dan dikalikan dengan besar pembobotan yang terdapat pada Tabel 1. VALSAT berikut:

Tabel 1. *Value Stream Analysis Tools*

waste/structure	process activity mapping	supply chain response matrix	production variety funnel	quality filter mapping	demand amplification mapping	decision point analysis	phisical structure
kelebihan produksi	L	M		L	M	M	
waktu tunggu	H	H	L		M	M	
transportasi yang berlebihan	H						L
proses yang tidak tepat	H		M	L		L	
persediaan yang tidak penting	M	H	M		H	M	L
gerakan yang tidak berguna	H	L					
Cacat	L			H			

Sumber: (Vanany, 2005)

Catatan:

H : High correlation and usefulness : 9
 M : Medium correlation and usefulness : 3
 L : Low correlation and usefulness : 1

- c. Perhitungan *tool* yang dipilih
 d. Diagram sebab akibat
 Digunakan untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab dari setiap *waste* yang ada pada seluruh proses produksi sehingga mempermudah dalam perbaikan dari proses produksi *crumb rubber*.

2. Usulan Perbaikan Menggunakan FMEA

Adapun langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut yaitu:

- Mengidentifikasi potensi *failure mode* proses produksi.
Failure mode didapatkan dari hasil kuesioner yang sudah diisi oleh responden. Sehingga *waste* yang sudah teridentifikasi akan menjadi *failure mode*.
- Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
 Mengidentifikasi potensi efek kegagalan dari *failure mode* maka dilakukan wawancara.
- Mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan produksi.
 Mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan produksi didapatkan dari diagram sebab akibat yang sudah diidentifikasi pada VALSAT.
- Mengidentifikasi mode deteksi proses produksi.
 Mengidentifikasi mode deteksi proses produksi didapatkan dari tempat kegagalan-kegagalan itu terjadi.
- Menentukan *rating* terhadap *severity*, *occurrence*, *detection*, dan RPN proses produksi.

Hasil dan Pembahasan

1. Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

VALSAT berfungsi untuk memilih alat dari pemetaan aliran proses yang nantinya akan digunakan sebagai pedoman dalam mengidentifikasi pemborosan. Adapun langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut adalah:

a. Penyebaran Kuesioner

Untuk mengidentifikasi penyebab *waste* yang terjadi pada proses produksi *crumb rubber* di PT Djambi Waras Jujuhan, peneliti membuat kuesioner yang diberikan kepada penanggung jawab di setiap stasiun kerja yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekap Hasil *Waste* Dari Kuesioner

No	Waste	Responden										Skor Rata-Rata	Ranking	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Menunggu (<i>Waiting</i>)	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2.36	2
2	Transportasi (<i>Transportation</i>)	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	3
3	Kecacatan (<i>Defect</i>)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1

b. Pemilihan *Tool* yang Mempunyai Bobot Paling Besar

Perhitungan VALSAT dapat dilihat pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Perhitungan VALSAT

WASTE	SKOR RATA-RATA	VALSAT						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Kelebihan produksi	0	0	0	0	0	0	0	0
Waktu tunggu	2.36	21.24	21.24	2.36	0	7.8	7.8	0
Transportasi yang berlebihan	0.4	3.6	0	0	0	0	0	0.4
Proses yang tidak tepat	0	0	0	0	0	0	0	0
Persediaan yang tidak penting	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerakan yang tidak berguna	0	0	0	0	0	0	0	0
Cacat	3	3	0	0	27	0	0	0
TOTAL BOBOT		27.84	21.24	2.36	27	7.8	7.8	0.4

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan tabel VALSAT diperoleh peringkat dari tiap *tool* VALSAT. *Tool* yang bobotnya tertinggi adalah *Process Activity Mapping* dengan total bobot 27.84. Sehingga *tool* yang terpilih untuk dianalisa lebih lanjut adalah *Process Activity Mapping* (PAM).

c. Perhitungan Tool yang Dipilih

Process activity mapping dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Process Activity Mapping

No	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak (m)	Waktu (menit)	Jumlah TK	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
						O	T	I	S	D	
1	Kedatangan bahan baku	Truk	5	2			X				NNVA
2	Persiapan truk dibongkar	-		2	1					X	NVA
3	Bahan baku dibongkar	Gancu		10	2	X					VA
4	Menunggu bahan baku dibongkar	-		10	3					X	NVA
5	Bahan baku ditimbang	Timbangan		2	6	X					VA
6	Bahan baku menunggu untuk dibawa ke gudang	-		3						X	NVA
7	Bahan baku dibawa ke gudang	Forklift	120	10	1				X		NNVA
8	Membawa bahan baku ke mesin Breaker	Loader	10	18	1		X				NNVA
9	Pengambilan kotoran pada bahan baku	-		10	2	X					VA
10	Bahan baku dicuci	Mixing tank		5		X					VA
11	Bahan baku digiling menjadi blanket	Creeper		30	5	X					VA
12	Blanket direndam	Bak perendam		5		X					VA
13	Blanket dikeringkan	Fan		7		X					VA
14	Blanket digulung	Roller		8	4	X					VA
15	Membawa blanket ke penimbangan	Roll penghantar	3	4	1		X				NNVA
16	Blanket ditimbang	Timbangan		2	1	X					VA
17	Membawa blanket ke kamar gantung blanket	Lift	6	3	1		X				NNVA
18	Blanket dijemur	-		21600	6	X					VA
19	Blanket diturunkan	-		10	6	X					VA
20	Blanket digiling menjadi remahan	Shreeder		12	2	X					VA
21	Remahan dimasukkan kedalam trolley	Gancu cakar		10	2	X					VA
22	Remahan menunggu untuk dimasak/dikeringkan	-		5						X	NVA
23	Trolley yang sudah diisi dibawa ke mesin Dryer	Roll penghantar	2	1	1		X				NNVA
24	Cake dimasak/dikeringkan	Dryer		240	2	X					VA
25	Menunggu cake yang masih dimasak/dikeringkan	-		240						X	NVA
26	Cake dibawa ke mesin pendingin	Roll penghantar	2	1	1		X				NNVA
27	Cake didinginkan	Fan		10		X					VA
28	Mencabut cake dari trolley	-		5	4	X					VA
29	Cake ditimbang	Timbangan		25	4	X					VA
30	Cake di press menjadi bale	Press		25	4	X					VA
31	Pemeriksaan bale	Pisau, Termometer		10	1			X			NNVA
32	Penimbangan bale	Timbangan		25	1	X					VA
33	Pengepakan bale dengan plastik	-		25	1	X					VA
34	Pemeriksaan logam pada bale dengan metal detector	Metal detector		25	1			X			NNVA
35	Bale dimasukkan ke dalam pallet	-		30	1	X					VA
36	Pallet dibawa ke gudang	Forklift	10	18	1				X		NNVA
	Jumlah			22448		21	6	2	2	5	- 36

Keterangan:

VA : Value Added

NVA : Non Value Added

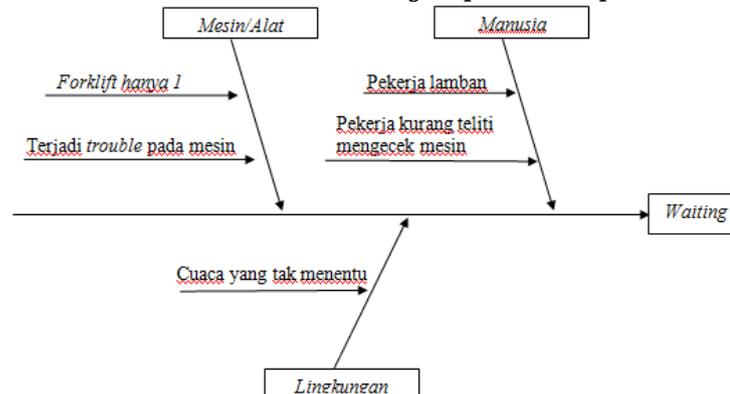
NNVA : Necessary but Non Value Added

Berdasarkan tabel di atas, persentase masing-masing aktivitas yaitu *Operation* (58.3%), *Transportation* (16.7%), *Inspection* (5.6%), *Storage* (5.6%), *Delay* (13.8%).

d. Diagram Sebab Akibat

a) Menunggu (*waiting*)

Diagram Sebab Akibat Jenis *Waste Waiting* dapat dilihat pada Gambar 1.

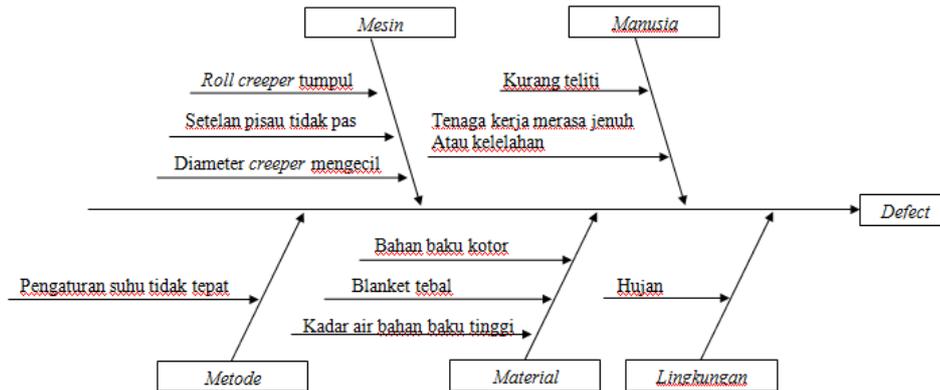


Gambar 1. Diagram Sebab Akibat Jenis *Waste Waiting*

Waste waiting terjadi karena 3 faktor yaitu manusia, mesin/alat, dan lingkungan. Berdasarkan kategori manusia disebabkan oleh pekerja lamban dan kurang teliti mengecek mesin, berdasarkan kategori mesin/alat disebabkan oleh forklift hanya 1 dan terjadi *trouble* pada mesin, berdasarkan kategori lingkungan disebabkan oleh cuaca yang tidak mendukung.

b) Cacat produk (*defect*)

Diagram Sebab Akibat Jenis *Waste Defect* dapat dilihat pada Gambar 2.

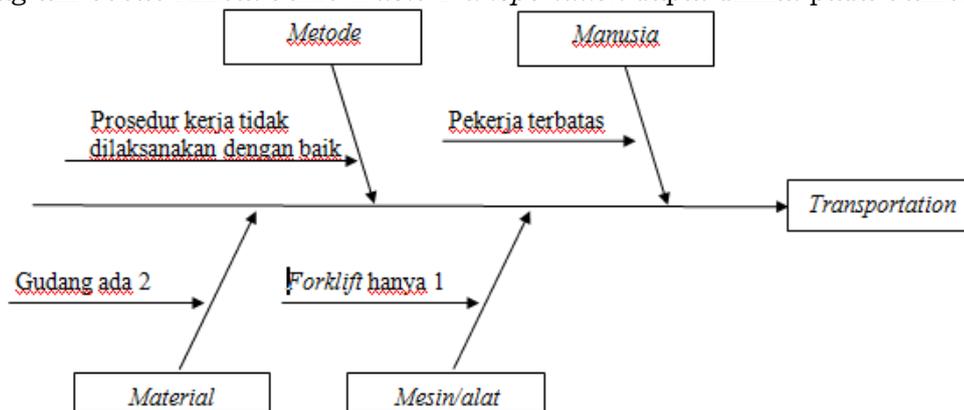


Gambar 2. Diagram Sebab Akibat Jenis *Waste Defect*

Waste defect terjadi karena 5 faktor yaitu manusia, mesin, lingkungan, material, dan metode. Berdasarkan kategori manusia disebabkan oleh pekerja kurang teliti dan merasa jenuh/kelelahan, berdasarkan kategori mesin disebabkan oleh *roll creeper* tumpul, setelan pisau tidak pas, dan diameter *creeper* mengecil. Berdasarkan kategori lingkungan disebabkan oleh hujan. Berdasarkan kategori material disebabkan oleh bahan baku kotor, blanket tebal, dan kadar air bahan baku tinggi. Berdasarkan kategori metode disebabkan oleh pengaturan suhu yang tidak tepat.

c) Transportasi (*transportation*)

Diagram Sebab Akibat Jenis *Waste Transportation* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat Jenis *Waste Transportation*

Waste transportation terjadi karena 4 faktor yaitu manusia, metode, mesin/alat, dan material. Berdasarkan kategori manusia disebabkan oleh pekerja yang terbatas. Berdasarkan kategori metode disebabkan oleh prosedur kerja tidak dilaksanakan dengan baik. Berdasarkan kategori mesin/alat disebabkan oleh forklift hanya 1. Berdasarkan kategori material disebabkan oleh gudang ada 2.

2. Usulan Perbaikan Menggunakan FMEA

FMEA adalah suatu cara dimana suatu bagian atau suatu proses yang mungkin gagal memenuhi spesifikasi, menciptakan cacat, atau ketidaksesuaian, dan dampaknya pada pelanggan bila mode kegagalan ini tidak dicegah atau dikoreksi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Usulan Perbaikan *Failure Mode and Effect Analysis*

No	Failure Mode (waste)	Effect of Failure	Cause of Failure	Current Detection	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Usulan Perbaikan
1	Menunggu (<i>waiting</i>)	Tertunda/ berhentinya proses produksi	Jarak perpindahan yang jauh	Stasiun kerja penerimaan bahan baku, pengeringan/pemasakan	7	7	6	294	Penambahan/pengurangan tenaga kerja
			Forklift yang digunakan hanya 1						
			Pekerja kurang teliti						
2	Cacat (<i>defect</i>)	Jumlah produksi berkurang	Pekerja kurang teliti dan merasa jenuh/ kelelahan	Stasiun kerja penerimaan bahan baku, penyimpanan bahan baku, <i>milling</i> , penjemuran, pengisian trolley,	6	7	6	252	Memilih tenaga kerja yang mempunyai skill bagus sesuai bidang pekerjaannya
			Pengaturan suhu yang tidak tepat						
		<i>Crumb rubber</i> mentah/kurang masak	Kurangnya pengontrolan pada mesin	Peningkatan Faktor kontrol					
		<i>Crumb rubber</i> mengandung logam	Kadar air bahan baku tinggi		Pembenahan metode kerja				
			Blanket tebal						
			Bahan bahan baku kotor						
			Blanket kurang kering		Penambahan/pengurangan tenaga kerja				
3	Transportasi (<i>transportation</i>)	Molonya waktu pemindahan bahan baku	Alat transportasi yang digunakan hanya 1	Stasiun kerja penyimpanan bokar	2	3	6	36	Penambahan alat transportasi
			Pekerja terbatas						
			Prosedur kerja tidak dilaksanakan dengan baik						

Berdasarkan tabel diatas, usulan perbaikan untuk *waste* menunggu (*waiting*) adalah pengurangan tenaga kerja dan peneguran kepada tenaga kerja yang tidak mematuhi peraturan. Untuk *waste* cacat (*defect*) usulan perbaikannya adalah memilih tenaga kerja yang mempunyai *skill* bagus sesuai dengan bidang pekerjaannya, peningkatan faktor kontrol, membenahan metode kerja, dan pengurangan tenaga kerja. Untuk *waste* transportasi (*transportation*) usulan perbaikannya adalah penambahan alat transportasi dan penambahan metode kerja.

Simpulan

Identifikasi penyebab terjadinya pemborosan adalah menunggu (*waiting*) karena pekerja lamban, pekerja kurang teliti dalam pengecekan mesin, terjadinya *trouble* pada mesin, alat transportasi hanya 1 dan cuaca tidak menentu. Cacat (*defect*) karena pekerja kurang teliti, pekerja merasa kelelahan atau jenuh, diameter *creeper* mengecil, *roll creeper* tumpul, setelan pisau tidak pas, pengaturan suhu yang tidak tepat, bahan baku kotor, blanket tebal, kadar air bahan baku tinggi, dan hujan. Serta transportasi (*transportation*) karena prosedur kerja tidak dilaksanakan dengan baik, pekerja hanya 1, dan forklift hanya 1.

Adapun usulan perbaikan adalah untuk *Waiting* dengan usulan perbaikan pengurangan tenaga kerja, dan peneguran terhadap tenaga kerja yang tidak mematuhi peraturan. *Defect* dengan usulan perbaikan memilih tenaga kerja yang memiliki *skill* bagus sesuai dengan bidang pekerjaannya, peningkatan faktor kontrol, membenahan metode kerja dan penambahan atau pengurangan tenaga kerja. Dan *transportation* dengan usulan perbaikan yaitu penambahan alat transportasi dan membenahan metode kerja.

Daftar Pustaka

- [1] Arista, Angger Oscar, 2011. Pengurangan Pemborosan Waktu Tunggu pada Pembuatan *Dining Chair* dengan Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing* (Studi Kasus: CV. Rakabu Furniture, Pabelan), Universitas Sebelas Maret, Surakarta. (<http://digilib.uns.ac.id>)
- [2] Hariyanto, Arik, dkk, 2016. Upaya Pengurangan Pemborosan dalam Meningkatkan Kapasitas Produksi dengan Pendekatan *Lean Manufacturing*, Universitas Panca Marga, Probolinggo. (<http://its.ac.id>)
- [3] Imai, Masaaki, 1999. Gemba Kaizen: Pendekatan Akal Sehat, Berbiaya Rendah pada Manajemen, CV Teruna Grafica, Jakarta.
- [4] Isnain, Satria Khalif dkk, 2016. Perancangan Perbaikan Proses Produksi Komponen Bodi Mobil Daihatsu dengan *Lean Manufacturing* di PT. "XYZ", Institut Sepuluh Nopember, Surabaya. (<http://journal.trunojoyo.ac.id>)
- [5] Syahputera, Nanda Trihardi R, 2016. Pendekatan *Lean Manufacturing* untuk Mengurangi *Waste* pada Lantai Produksi PT. Kharisma Cakranusa *Rubber Industry*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [6] Zendy, Devis, 2011. Penerapan *Lean Manufacturing* Guna Meminimasi *Waste* pada Lantai Produksi di PT. Kharisma Esa Ardi Surabaya, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Jawa Timur. (<http://upnjatim.ac.id>)