

IDENTIFIKASI WASTE DI PT. BRIDGESTONE TIRE INDONESIA MENGUNAKAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING

Aditya Respati Prabowo¹, Azizah Aisyati²

^{1,2}Laboratorium Sistem Produksi, Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami 36A Kampus UNS Ketingan
Email : ¹aditya.respati.p@gmail.com, ²aisyati@yahoo.com

ABSTRAK

Lean Manufacturing adalah pendekatan yang didesain untuk meniadakan pemborosan dan memaksimalkan nilai bagi pelanggan. Pendekatan ini memiliki ciri pengiriman produk yang benar dengan kualitas yang benar memproses pada waktu yang tepat dengan kebutuhan pelanggan serta dengan biaya serendah mungkin. Sistem ini memungkinkan untuk meniadakan pemborosan, mengurangi biaya, dan menjadi lebih efisien. Pengamatan ini dilakukan di Departemen Raw Material house PT. Bridgestone Tire Indonesia. Departemen Raw material House pada material Ribbed smoke Sheet I (TA 12) dan Ribbed smoke Sheet III (TA 30) terjadi waste pada proses unloading. Ketika proses unloading melebihi jam kerja maka proses unloading akan dilanjutkan besok. Hal ini akan menyebabkan terjadinya keterlambatan untuk memenuhi target produksi hari ini disebabkan karena sisa raw material masih menunggu untuk proses unloading esok harinya. Penelitian ini akan memberikan saran perbaikan dengan cara mengidentifikasi waste yang terjadi selama proses unloading TA 12 dan TA 30. Terdapat 3 langkah untuk mengidentifikasi waste dalam penelitian ini. Langkah pertama menggunakan Value Stream Analysis Tool (VALSAT). Langkah kedua adalah pengidentifikasian waste dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Langkah Terakhir menggunakan diagram fishbone untuk menganalisa nilai Risk Priority Number (RPN) paling tinggi. Hasil penelitian didapat nilai RPN tertinggi adalah material terkena Foreign Material Out Side (FMOS) atau Foreign Material In Side (FMIS).

Kata kunci: *Lean Manufacturing; waste; RPN; Ribbed Smoke sheet*

Pendahuluan

Lean manufacturing dewasa ini telah dipercaya oleh beberapa perusahaan Jepang sebagai sistem yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pada kegiatan proses produksi. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi tersebut perusahaan perlu meminimasi adanya *waste* atau *non value added*. Minimasi *waste* merupakan salah satu prinsip dari *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan 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 (Hines dan Taylor, 2000).

Minimasi *waste* merupakan hal yang penting untuk mendapatkan *value stream* yang baik. Produktivitas yang meningkat mengarah pada operasi yang lebih baik, yang pada gilirannya akan membantu menentukan *waste* dan problem kualitas di dalam sistem. Penanganan *waste* secara sistematis secara tidak langsung juga merupakan pemecahan sistematis terhadap faktor-faktor yang mengakibatkan problem dalam manajemen (Hines dan Taylor, 2000).

Penelitian yang sudah dilakukan untuk meminimasi waste diantaranya adalah penelitian oleh Santoso (2011) yaitu tentang Minimasi Waste (*Pemborosan*) untuk Perbaikan *Value Stream* Pada Proses Pembuatan *Dies* HD dengan Pendekatan *Lean Manufacturing* (Studi Kasus: Dimasari Teknik, Sukoharjo). Penelitian oleh Susilowati (2010) tentang Minimasi Waste Berdasarkan Konsep *Lean Manufacturing* melalui Perancangan Ulang *Shop Floor Layout* pada Unit SKMPT. Djitoe ITC Surakarta.

PT. Bridgestone Tire Indonesia merupakan sebuah perusahaan kerjasama swasta nasional dengan swasta Jepang. Perusahaan ini sebagai produsen ban dengan kualitas tinggi dan inovatif sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis ban misalnya ban

kendaraan penumpang, ban komersial (truk, truk ringan, bis dan mini bis), ban untuk keperluan industri, ban untuk keperluan pertanian dan ban untuk pemakaian di medan berat.

PT. Bridgestone Tire Indonesia memiliki 4 departemen untuk pengelolaan persediaan yaitu departemen *Production Planning* (PP) yang mempunyai fungsi menetapkan kebutuhan bahan baku, departemen *Purchasing* yang mempunyai fungsi pembelian atas persediaan bahan baku, departemen *Raw Material House* (RMH) yang mempunyai fungsi sebagai penyimpanan persediaan dan departemen *Accounting* yang mempunyai fungsi pencatatan atas persediaan bahan baku.

Departemen *Raw Material House* (RMH) merupakan tempat penyimpanan persediaan bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat ban. Bahan baku itu antara lain *natural rubber*, *syntetic rubber*, *chemical*, *tube valve*, *bead wire*, *rubber chemical*, *carbon*, dan *tire cord*. Bahan baku utama pada PT. Bridgestone Tire Indonesia adalah *natural rubber*. Ada 3 jenis *natural rubber* yaitu *Ribbed Smoke Sheet I* (RSS I atau TA 12), *Ribbed Smoke Sheet III* (RSS III atau TA 30), dan *Standart Indonesian Rubber 20* (SIR 20 atau TA 62).

Proses penyimpanan bahan baku karet TA12 dan TA30 ke departemen RMH dimulai dari *supplier* memberikan surat jalan ke staf RMH. Jika surat jalan sesuai maka asisten staf RMH membuat tag material bahan baku yang masuk dan *Forklift driver* menyiapkan palet dengan bantuan *Forklift*. Ketika *Forklift driver* sudah menyusun dan mengatur palet sesuai area bongkar (*platform*), *team unloading* membongkar material TA 12 atau TA 30 yang berbentuk kubus (*bale*) dengan ukuran 45cm x 45 cm x 45 cm dan berat 0,113 ton dari dalam truk. Kemudian *team unloading* menyusun 6 *bale* material TA 12 atau TA 30 ke dalam sebuah palet yang berukuran 135cm x 108cm x 14,4cm. Setelah semua material dibongkar, *Forklift driver* menyiapkan timbangan untuk cek timbang. Jika berat sesuai standar maka material di cek kembali oleh staf labarat untuk cek visual. Jika material tidak mempunyai *Foreign material outside* (FMOS) dan *Foreign material outside inside* (FMIS) maka material dapat disimpan ke gudang. *Forklift driver* menyimpan ke area simpan TA 12 dan TA 30 dengan *Forklift*. Setelah semua material masuk ke area simpan maka *Forklift driver* menaruh kartu FIFO sebagai penanda material telah masuk.

Departemen *Raw Material House* (RMH) memberi kebijakan kepada *team unloading* dan *forklift driver* untuk bekerja dari jam 08.00 sampai 16.00 WIB. Kemudian jika ada truk yang belum dibongkar setelah jam 16.00 WIB maka proses bongkar muatan akan ditunda sampai besok. Pada proses kerjanya terdapat *delay* yang merupakan sebuah *waste* yang dapat berakibat kurang lancarnya proses produksi.

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *wastedan* menentukan usulan perbaikan untuk meminimasi *wasteyang* terjadi pada departemen *Raw Material House* PT. Bridgestone Tire Indonesia khususnya pada material TA 12 dan TA 30. Diharapkan dengan adanya usulan perbaikan dapat mengurangi masalah yang terjadi saat *unloading* material TA 12 dan TA 30.

Tinjauan Pustaka

Lean merupakan suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang atau jasa) agar memberikan nilai ke pelanggan (*customer value*). Konsep lean berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas tidak bernilai tambah (*non value adding activity*) dalam desain produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa) dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan. Beberapa tujuan lean production antara lain sebagai berikut :

1. Mengurangi Defects dan wastage
2. Mengurangi Cycle Time
3. Meminimumkan Inventory Levels
4. Meningkatkan Labor productivity
5. Efisiensi Utilization of equipment and space
6. Kemampuan Flexibility
7. Meningkatkan Output

Minimasi *waste* merupakan hal yang penting untuk mendapatkan *value stream* yang baik. Produktivitas yang meningkat mengarah pada operasi yang lebih baik, yang pada gilirannya akan membantu menentukan *waste* dan problem kualitas di dalam sistem. Penanganan *waste* secara

sistematissecara tidak langsung juga merupakan pemecahan sistematis terhadap faktor-faktor yang mengakibatkan problem dalam manajemen(Hines dan Taylor, 2000). Berikut ini penjelasan mengenai tipe-tipe *waste* menurut Shigeo Shingo (1990), yaitu:

1. *Overproduction*, stasiun kerja atau unit kerja sebelumnya memproduksi terlalu banyak sehingga mengakibatkan terganggunya aliran material dan *inventory* berlebih.
2. *Waiting*, kondisi dimana tidak terdapat aktivitas yang terjadi pada produk, maupun pekerja (misal: operator menunggu material atau *part* yang akan diproses, material atau *part* menunggu untuk diproses, operator menunggu instruksi kerja, dsb) sehingga mengakibatkan waktu tunggu yang lama.
3. *Excessive transportation*, proses perpindahan baik manusia, material atau produk yang berlebihan sehingga mengakibatkan pemborosan waktu, tenaga, dan biaya.
4. *Inappropriate processing*, kesalahan proses produksi yang disebabkan oleh kesalahan penggunaan mesin atau *tool* atau diakibatkan kesalahan prosedur, operator, maupun sistem.
5. *Unnecessary inventory*, penyimpanan berlebih dan penundaan material dan produk sehingga mengakibatkan peningkatan biaya.
6. *Unnecessary motion*, berhubungan dengan kondisi lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi performansi operator. Kondisi ini umumnya dikaitkan dengan tata letak *tool* atau mesin terhadap benda kerja sehingga operator melakukan gerakan berlebih dalam aktivitas kerjanya (misalnya terlalu banyak membungkuk, berjongkok).
7. *Defects*, yaitu pengerjaan ulang (revisi atau *rework*) pada produk maupun pada desain serta cacat pada produk dihasilkan.

Metode penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data pengamatan waktu proses kerja *unloading* aktual dan pengamatan terhadap *waste* yang terjadi pada proses *unloading* TA 12 dan TA 30 serta data waktu proses kerja standar *unloading* TA 12 dan TA 30 yang telah ditentukan oleh departemen *Raw Material House* PT. Bridgestone Tire Indonesia.

Data tersebut kemudian diolah untuk mengidentifikasi *waste* yaitu dengan menentukan aktivitas *Value Added*, *Necessary Non Value added*, dan *Non Value Added* dengan menggunakan Metode *Value Stream Analysis* (VALSAT). *Tool* yang digunakan dalam VALSAT untuk penelitian ini adalah *Process Activity Mapping*.

Berdasarkan 7 klasifikasi *waste* eShigeo Shingo, maka diidentifikasi nilai elemen-elemen *FMEA*. Nilai-nilai yang ada dalam *FMEA* tersebut antara lain:

1. Nilai *Severity*
Severity merupakan penilaian seberapa buruk atau serius dari pengaruh bentuk kegagalan yang ada (Quality Associates, 2008). *Severty* menggunakan penilialian dari skala 1 (tanpa pengaruh) sampai dengan 10 (pengaruh bahaya besar)
2. Nilai *Occurence*
Occurence merupakan frekuensi dari penyebab kegagalan secara spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan/*waste* (Quality Associates, 2008). *Occurence* menggunakan bentuk penilaian dengan skala 1 (hampir tidak pernah) sampai dengan 10 (hampir sering).
3. Nilai *Detection*
Detection merupakan pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi (Quality Associates, 2008). *Detection* menggunakan penilaian dengan skala 1 sampai 10 terhadap prosentase yang telah ditetapkan.
4. *Risk Priority Number*
Risk Priority Number merupakan nilai yang diberikan pada part yang dianalisa, yang mengandung arti besarnya resiko yang ditanggung oleh komponen tersebut untuk mengalami kegagalan. *Risk Priority Number* merupakan perkalian dari nilai *Severity Rating*, *Occurance Rating*, dan *Detection Rating*.

Setelah diperoleh Nilai RPN, maka disusun Diagram *Fishbone* untuk menggambarkan hubungan antara akibat dan penyebab terjadinya waste dari Nilai RPN tertinggi. Setelah diketahui penyebab utama terjadinya waste, maka dirumuskan usulan perbaikan.

Hasil Dan Pembahasan

Process Activity Mapping akan memberikan gambaran aliran fisik dan informasi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dan tingkat persediaan produk dalam setiap tahap produksi. Kemudahan identifikasi aktivitas terjadi karena adanya penggolongan aktivitas menjadi 5 jenis yaitu:

1. Operasi (*Operation*)
2. Transportasi (*Transportation*)
3. Inspeksi (*Inspection*)
4. Penyimpanan (*Storage*)
5. Delay

Operasi (*Operation*) dan inspeksi (*Inspection*) adalah aktivitas yang bernilai tambah (*value added*). Sedangkan transportasi (*transportation*) dan penyimpanan (*storage*) berjenis penting tapi tidak bernilai tambah (*necessary non value added*). Adapun *delay* adalah aktivitas yang dihindari untuk terjadi sehingga merupakan aktivitas berjenis tidak bernilai tambah (*non value added*).

Dari data yang didapat maka *Process Activity Mapping* (PAM) pada proses *unloading* TA 12 dan TA 30 dibedakan menjadi 2 yaitu PAM proses *unloading* TA 12 dan TA 30 dengan truk *wings* dan PAM proses *unloading* TA 12 dan TA 30 dengan truk belakang.

Process Activity Mapping yang diambil hanya pada berat material kurang dari atau sama dengan 15ton karena berat rata-rata material masuk ke departemen RMH berkisar antara 12 hingga 15 ton. Hasil dari *Process Activity Mapping unloading* TA 12 dan TA 30 pada berat material kurang dari 15ton dengan truk *wings* dan truk belakang bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Process Activity Mapping pada Truk Wings

no	aktivitas	mesin /alat	jarak (m)	waktu (menit)	Jmlh TK	Aktivitas				VA/NVA /NNVA
						O	T	I	S	
1	Kedatangan Raw material	truk	20	2						NNVA
2	Persiapan truk bongkar	-		2	1					NVA
3	Menunggu penyerahan surat jalan dari supplier	-		1						NVA
4	Pemeriksaan surat jalan	-		1	1		X			VA
5	Pembuatan tag material	-		5	1	X				VA
6	setup Forklift	forklift		2	1					NVA
7	Forklift driver mempersiapkan palet	forklift	10	4	1					NVA
8	Forklift driver menyusun palet	forklift	10	6	1	X				NNVA
9	Team Unloading membongkar muatan dari truk	gancu	5	40	2	X				NNVA
10	Team Unloading menyusun material di palet	gancu	9	40	2	X				NNVA
11	Membawa timbangan material	timbangan	7	1	1	X				NNVA
12	setup timbangan	timbangan		1	1					NVA
13	Pemeriksaan berat material	timbangan	5	7	1		X			VA
14	menunggu antrian penimbangan	-		2						NVA
15	Team unloading persiapan cek visual	gancu		10	1					NVA
16	Team QA mengambil tag material	-	7	1	1	X				NNVA
17	cek visual	-		10	1		X			VA
18	memasang tag material	-	10	3	1	X				VA
19	Forklift driver menyimpan material ke gudang	forklift	10	34	1			X		NNVA
20	Forklift driver menaruh kartu FIFO		7	2	1	X				VA
	Jumlah			174		3	6	3	1	7

Keterangan :

VA : Value Added

NVA : Non Value Added

NNVA : Necessary Non Value Added

Tabel 2 Process Activity Mapping pada Truk Belakang

no	aktivitas	mesin /alat	jarak (m)	waktu (menit)	Jmlh TK	Aktivitas				VA/NVA /NNVA
						O	T	I	S	
1	Kedatangan Raw material	truk	20	2			X			NNVA
2	Persiapan truk bongkar	-		2	1				X	NVA
3	Menunggu penyerahan surat jalan dari supplier	-		1					X	NVA
4	Pemeriksaan surat jalan	-		1	1		X			VA
5	Pembuatan tag material	-		5	1	X				VA
6	setup Forklift	forklift		2	1				X	NVA
7	Forklift driver mempersiapkan palet	forklift	10	5	1				X	NVA
8	Forklift driver menyusun palet	forklift	10	15	1	X				NNVA
9	Team Unloading membongkar muatan dari truk	gancu	5	32	2	X				NNVA
10	Team Unloading menyusun material di palet	gancu	9	32	2	X				NNVA
11	Membawa timbangan material	timbangan	7	1	1	X				NNVA
12	setup timbangan	timbangan		1	1				X	NVA
13	Pemeriksaan berat material	timbangan	5	5	1		X			VA
14	menunggu antrian penimbangan	-		2					X	NVA
15	Team unloading persiapan cek visual	gancu		7	1				X	NVA
16	Team QA mengambil tag material	-	7	1	1	X				NNVA
17	cek visual	-		7	1		X			VA
18	memasang tag material	-	10	10	1	X				VA
19	Forklift driver menyimpan material ke gudang	forklift	10	30	1			X		NNVA
20	Forklift driver menaruh kartu FIFO		7	2	1	X				VA
	Jumlah			163		3	6	3	1	7

Keterangan :

VA : Value Added

NVA : Non Value Added

NNVA : Necessary Non Value Added

Tabel 3 Waktu pada tiap jenis aktivitas pada truk wings dan truk belakang

Tipe Aktifitas	aktivitas		waktu (truk belakang)		waktu (truk wings)	
	jumlah	prosentase	jumlah (menit)	prosentase	jumlah (menit)	prosentase
Operasi	3	15%	17	10%	10	6%
Transportasi	6	30%	83	51%	90	52%
Inspeksi	3	15%	13	8%	18	10%
Store	1	5%	30	18%	34	20%
Delay	7	35%	20	12%	22	13%
Jumlah	20	100%	163	100%	174	100%

Aktivitas *value added* pada masing-masing truk diambil dari penjumlahan Operasi dan Inspeksi sebesar 30%, untuk aktivitas *necessary non value added* diambil dari penjumlahan Transportasi dan storage sebesar 35% dan Untuk aktivitas *non value added* diambil dari *delay* sebesar 35%. Berdasarkan waktu, truk belakang merupakan yang tercepat pada proses *unloading* dengan 163 menit.

Aktivitas *necessary non value added* dan *non value added* merupakan *waste*. Maka perlu dilakukan identifikasi aktivitas yang termasuk *seven waste* menurut Shigeo Shingo (1990). *Waste* yang terjadi pada proses kerja *unloading* TA 12 dan TA 30 ada 5 yaitu: *waiting*, *excesive transportation*, *inapropriate processing*, *unnecessary motion*, dan *defect*. Untuk aktivitas yang termasuk dalam *waste* dapat dilihat pada Tabel 4.

Waste yang telah teridentifikasi dicari *failure mode*, *failure cause* dan *failure effects* kemudian ditentukan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Dari ketiga nilai tersebut didapatkan nilai *Risk Potential Number* (RPN) dengan persamaan sebagai berikut:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

RPN yang memiliki nilai tertinggi merupakan *waste* yang memiliki potensi kerusakan yang paling parah. Untuk RPN tertinggi bisa dilihat pada tabel 2.

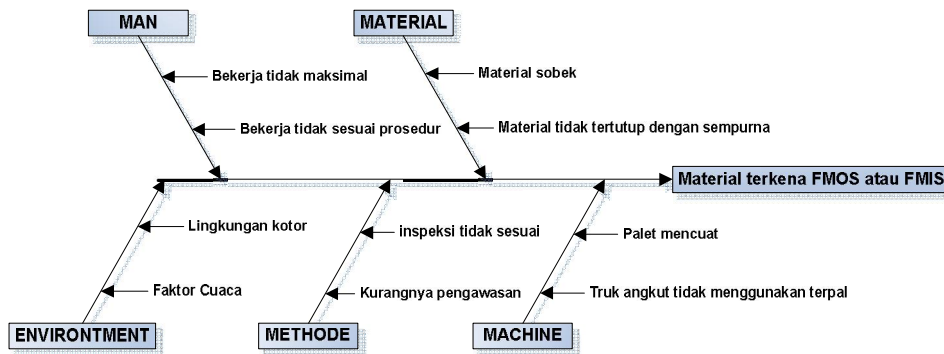
Tabel 4 Klasifikasi Waste

<i>Overproduction</i>	<i>Waiting</i>	<i>Excessive transportation</i>	<i>Inapropriate processing</i>	<i>Unnecessary inventory</i>	<i>Unnecessary motion</i>	<i>Defects</i>
-	Staf menganggur karena menunggu supplier menyerahkan surat jalan	-	Staf tidak berada di tempat	-	pengecekan surat jalan lama	surat jalan tidak cocok
-	Cek surat jalan tertunda	-	Surat jalan tidak cocok diterima	-	-	-
-	Pembuatan tag material tertunda	-	Pemberian nama tag material kurang jelas	-	pembuatan tag material lama	tag material salah
-	Palet belum disiapkan	pengambilan forklift terlalu jauh	-	-	Pengecekan Forklift lama	Forklift rusak
-	-	pengambilan palet yang terlalu jauh	salah mengambil palet	-	Pengambilan palet yang berulang-ulang	Palet mencuat
-	-	-	palet belum dibersihkan	-	Penyusunan palet dalam platform lama	-
-	-	-	palet disusun tidak rapi	-	Team unloading berhenti untuk beristirahat	-
-	Team unloading menunggu palet yang sudah tersusun rapi	-	bale jatuh diluar platform	-	pengambilan bale yang keluar dari platform	Gancu yang tumpul
-	-	-	bale tersobek	-	Team unloading menyusun palet yang tergeser	-
-	-	-	susunan palet tergeser	-	Team unloading menyusun bale lama	-
-	-	-	bale disusun tidak rapi pada palet	-	-	-
-	Forklift Driver menunggu bongkar muatan selesai	Forklift Driver membawa timbangan ke susunan bale	Forklift Driver salah melihat timbangan	-	set up timbangan elektronik lama	Timbangan rusak
-	Staf Laborat menunggu tag material selesai dibuat	-	-	-	-	bale berada di luar batas berat standar
-	Staf Laborat menunggu cek timbang selesai	-	Staf laborat kurang teliti saat cek visual	-	persiapan cek visual lama	bale mengandung FMIS atau FMOS
-	-	-	Staf Laborat salah pemberian tag material	-	pemberian tag material lama	-
-	-	-	tag material terjatuh dari material	-	-	-
-	Forklift Driver menunggu tag material terpasang	pengambilan forklift terlalu jauh	bale terjatuh saat menyimpan ke area stok	-	transportasi yang berulang-ulang	-
-	-	-	Forklift driver salah menaruh ke area stock	-	-	-
-	-	-	Forklift Driver lupa menaruh kartu FIFO ke FIFO board	-	-	-

Tabel 4 RPN tertinggi pada FMEA

Potential Failure Mode	Potential effect of Failure	severity	Potential causes of failure	Current design control prevention	Occurence	Current Design Controls Detection	Detection	RPN
Bale mengandung FMIS atau FMOS	Material dipulangkan	7	Supplier tidak memenuhi standar perusahaan	Pemilihan supplier yang tepat	5	Deteksi secara visual oleh pekerja	7	245
Palet mencuat	Material terkena FMOS	8	Perawatan Palet yang tidak layak	Perawatan rutin	9	Deteksi secara visual oleh peneliti	3	216
Palet belum dibersihkan	Material terkena FMOS	8	Petugas kebersihan tidak bekerja sesuai prosedur	Penyeleksian pekerja yang ketat sesuai skill dan ketrampilan	9	Deteksi secara visual oleh peneliti	3	216

Diagram *fishbone* merupakan analisis penyebab masalah dilihat dari faktor manusia, mesin, lingkungan, metode, dan material. Berdasarkan RPN tertinggi pada FMEA yaitu bale mengandung FMIS atau FMOS maka penyebab *waste* dapat digambarkan dalam diagram *fishbone* pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Fishbone

Dari data penyebab material terkena FMOS atau FMIS dapat terjadi karena 5 faktor yaitu *man*, *material*, *machine*, *methode*, dan *enviromtment*. Berdasarkan kategori *man* disebabkan oleh pekerja bekerja tidak maksimal dan bekerja tidak sesuai prosedur. Berdasarkan kategori *material* disebabkan oleh material sobek dan tidak tertutup dengan sempurna. Berdasarkan kategori *machine* disebabkan oleh truk angkut tidak menggunakan terpal dan palet mencuat. Berdasarkan kategori *methode* disebabkan oleh metode inspeksi tidak sesuai dan kurangnya pengawasan. Berdasarkan kategori *enviromtment* disebabkan oleh faktor cuaca dan lingkungan kotor.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan :

1. Aktifitas *waste* di departemen *Raw Material House* PT. Bridgestone Tire Indonesia yang didapat dari penjumlahan *non value added* dan *necessary non value added* pada *Process Activity Mapping* (PAM) adalah sebesar 70% dari total prosentase aktifitas. Sedangkan identifikasi *waste* menurut Shigeo Shingo ditemukan 5 *waste* yaitu sebagai berikut: *waiting*, *excessive transportation*, *inapropriate processing*, *unnecessary motion* dan *defect*
2. Penyebabterjadinyawaste di departemen *Raw Material House* PT. Bridgestone Tire Indonesia dicari dengan metode FMEA kemudian dari RPN tertinggi dicari penyebab lain dengan metode *fishbone*. *Waste* tertinggi yang didapat pada metode FMEA didapatkan nilai RPN sebesar 245 adalah material terkena FMOS atau FMIS yang disebabkan material sobek dan saat pengiriman truk *supplier* tidak menggunakan terpal.
3. *Recomended action* yang perludilakukan untuk meminimasi *waste* di departemen *Raw Material House* PT. Bridgestone Tire Indonesia adalah sebagai berikut:

- Hendaknya PT Bridgestone menyarankan *supplier* untuk menggunakan truk belakang. Disamping waktu *unloading* lebih cepat, truk belakang juga untuk mengurangi resiko palet mencuat sehingga resiko *bale* tersobek dan terkena FMOS akan berkurang.
- Memperketat pengawasan terhadap truk *supplier* yang tidak menggunakan terpal dan inspeksi agar resiko material FMIS atau FMOS dapat berkurang.
- Menjadwalkan perawatan rutin terhadap *tools* yang digunakan seperti palet, timbangan elektronik dan *forklift* agar waktu *setup* berkurang.

Daftar Pustaka

- Hines, Peter and David Taylor. 2000. *Going Lean*. UK : Proceeding of Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School. Available from: [URL: http://www.cf.ac.uk/carbs/lom/lerc/centre/publications](http://www.cf.ac.uk/carbs/lom/lerc/centre/publications).
- Quality Associates. 2008. *Process FMEA reference guide*. Quality associates.
- Santoso, Linda. 2008. *Minimasi Waste (Pemborosan) untuk Perbaikan Value Stream Pada Proses Pembuatan Dies HD dengan Pendekatan Lean Manufacturing (Studi Kasus: Dimasari Teknik, Sukoharjo)*. Surakarta : Tugas Akhir Teknik Industri UNS.
- Shingo, Shigeo. 1990. *A Study of the Toyota Production System*. USA : Andrew P. Dillon Productivity Press.
- Susilowati, D. Jauhari, W. A. dan Aisyati, A. 2010. *Identifikasi Waste dan Perancangan Ulang Shop Floor Layout pada Lantai Produksi Unit Sigaret Kretek Mesin PT. Djitoe ITC* Surakarta : Jurnal Teknik dan Manajemen Industri, Universitas Trunojoyo, Vol V, No.2.