PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* DENGAN PENDEKATAN METODE *VALUE STREAM MAPPING* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PRODUKSI (Study Kasus pada PT.XYZ)

Thifali Dhiwangkara[1], Lukmandono[2],
Jurusan Teknik Industri[1], Fakultas Teknologi Industri[2]
e-mail:thifalidhiwangkara28@gmail.com

ABSTRACT

PT.XYZ is a manufacturing company engaged in plastic whose products are plastic bags such as shopping bags, inner bags, and T-shirt bags. In the production process, waste is still found in plastic products, therefore it is necessary to identify and reduce or eliminate activities that include waste. This study aims to provide recommendations for improvement to minimize forms of waste and reduce the possibility of failures that occur in the production process using lean manufacturing methods and failure mode and effect analysis. Lean manufacturing method used in this study is value stream mapping (VSM), Value stream analysis tools (VALSAT), and the last method is failure mode and effect analysis. From the research results of the VSM, VALSAT, and FMEA methods, it was found that the types of waste that often occur in the plastic production process are the types of defects, overproduction, and innaproriate processing. The root of the problem of waste defect is that the mold does not match the shape. Furthermore, recommendations were obtained after using the FMEA method and in the production process improvements were made by eliminating non-value added activities that could reduce the lead time of production time from 5453.5 seconds to 5400.25 seconds. So that the total time after repair can be reduced by 53.25 seconds or minimize 1% by eliminating 1 activity that does not provide added value.

Kata kunci: *waste, Lean manufacturing, Value stream mapping , Value stream analysis tools, failure mode and effect analysis*

ABSTRAK

PT.XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang plastik yang produknya ialah kantong plastik seperti shooping bag, inner bag, dan T-shirt bag. Dalam proses produksinya masih ditemukan pemborosan pada produk plastik oleh karena itu diperlukan identifikasi dan pengurangan atau penghilangan aktivitas yang termasuk *waste*. penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan untuk meminimalkan bentuk pemborosan dan mengurangi kemungkinan kegagagaln yang terjadi pada proses produksi dengan menggunakan metode *lean manufacturing* dan *failure mode and effect analysis*. Metode *lean manufacturing* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *value stream mapping* (VSM) , *Value stream analysis tools* (VALSAT), dan yang terakhir adalah menggunakan metode *failure mode and effect analysis*. Dari hasil penelitian metode VSM, VALSAT, dan FMEA didapatkan jenis waste yang sering terjadi di proses produksi plastik yaitu jenis *defect, overproduction*, dan *innaproriate processing*. Akar permasalahan dari *waste defect* adalah cetakan tidak sesuai bentuk. Selanjutnya didapatkan rekomendasi setelah menggunakan metode FMEA dan pada proses produksi perbaikan dilakukan dengan menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah yang dapat menurunkan *lead time* waktu produksi dari 5453.5 detik menjadi 5400.25 detik. Sehingga jumlah waktu

keseluruhan setelah perbaikan dapat diturunkan sebesar 53.25 detik atau meminimalkan 1% dengan menghilangkan 1 aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah.

Kata kunci: Pemborosan, *Lean manufacturing*, *Value stream mapping* , *Value stream analysis tools*, *failure mode and effect analysis*

PENDAHULUAN

Di era globalisasi persaingan antar industri saat ini membuat perusahaan manufacturing berkompetisi untuk membuat produk terbaiknya, baik secara kualitas atau dalam pelayanan yang diberikan kepada para konsumen agar lebih terdorong untuk memilikinya. Perindustrian Indonesia sendiri belum mampu menyaingi produk-produk dari China, antara lain: industri makanan, industri minuman, industri permesinan, industri petrokimia, industri tekstil, industri tekstil, industri plastik, serta sektor perkebunan. Disamping dituntut untuk membuat produk yang dipasarkannya menjadi yang terbaik, perusahaan juga diharapkan mampu memenuhi kebutuhan konsumenya. Dalam industri manufaktur, tingkat produkstivitas dari suatu perusahaan bisa dilihat dari kapabilitas perusahaan selama melaksanakan proses produksinya secara efektif dan efisien.

Dalam produksinya PT.XYZ selalu mengalami kendala dalam proses produksi plastic. Sering kali dalam produksi mengalami masalah. Hal ini mengakibatkan PT.XYZ dituntut untuk dapat memproduksi sesuai target yang ditentukan. Dengan permalalahan yang sedang dihadapi perusahaan saat ini. Peneliti berharap diterapkannya metode *lean manufacturing* pada perusahaan akan membuat proses produksi akan membuat proses produksi yang lebih baik dari kondisi awal.

TINJAUAN PUSTAKA

Lean Manufacturing

Menurut Antandito et al., (2013) konsep *lean manufacturing* adalah suatu usaha atau strategi perbaikan secara terus menerus pada sistem produksi guna menganalisis jenis-jenis penyebab pemborosan agar aliran nilai (*value stream*) dapat beroperasi secara lancar dan membuat waktu produksi lebih efisien. Menurut [2] Lean manufacture merupakan salah satu metode yang mempunyai fokus untuk menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah atau dikenal dengan waste.

Pemborosan

Menurut Wijayanto et al., (2015) ada dua macam jenis utama dalam pemborosan, yang pertama *type one waste* yaitu pekerjaan yang tidak menimbulkan nilai tambah tetapi pekerjaan itu pada saat sekarang tidak bisa dihilangkan karena suatu alasan, sedangkan *type two waste* yaitu pekerjaan yang tidak menimbulkan nilai tambah dan perkerjaan tersebut bisa dihilangkan dengan cepat.

Value Stream Mapping (VSM)

Menurut Pradana et al., (2018) *Value Stream Mapping* (VSM) merupakan metode yang mengolah data berupa hasil analisa dari keseluruhan alur proses produksi, untuk selanjutnya divisualkan menjadi gambar pemetaan produksi.

Value stream analysis tools (VALSAT)

Menurut Maghfiroh, (2016) *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) adalah sebuah pendekatan yang fungsinya adalah untuk melakukan pembobotan terhadap pemborosan yang telah diidentifikasi, kemudian pada pembobotan tersebut dilakukannya pemilihan terhadap *tools* dengan menggunakan matrik. Menurut [6] menerapkan Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

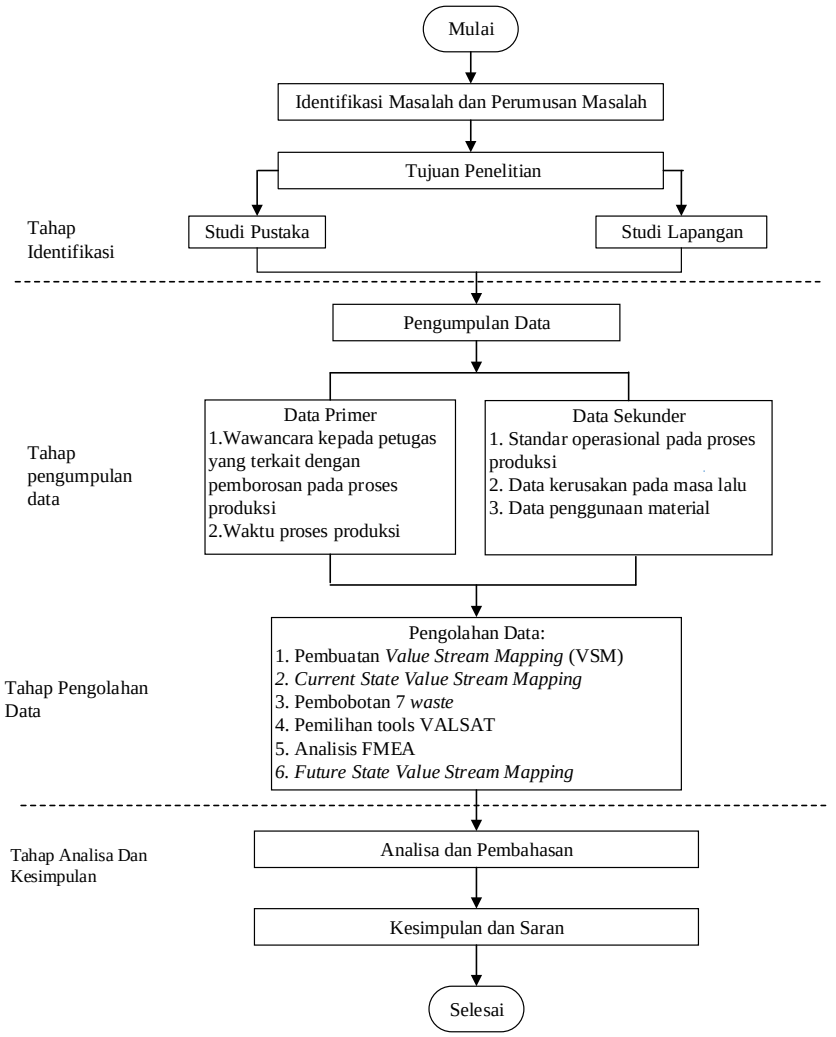
untuk memetakan aliran tertentu ke proses yang memiliki nilai tambah. Ada tujuh jenis alat yang digunakan dalam VALSAT yaitu rocess Activity Mapping (PAM), Production Variety Funnel, Demand Amplification Mapping. Physical
Structure, Decision Point Analysis, Quality Filter Mapping, Supply Chain Matrix.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Menurut M. Ramadhani, A. Fariza, (2007) FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yaitu prosedur terstruktur guna mencegah dan mengidentifikasi mode kegagalan sebanyak mungkin. FMEA dipakai guna melakukan identifikasi sumber dan akar dari penyebab permasalahan produksi

METODE PENELITIAN

Metode penelitian berfungsi untuk membantu penulisan sebuah laporan yang akan dibahas dalam penelitian. *Flowchart* metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

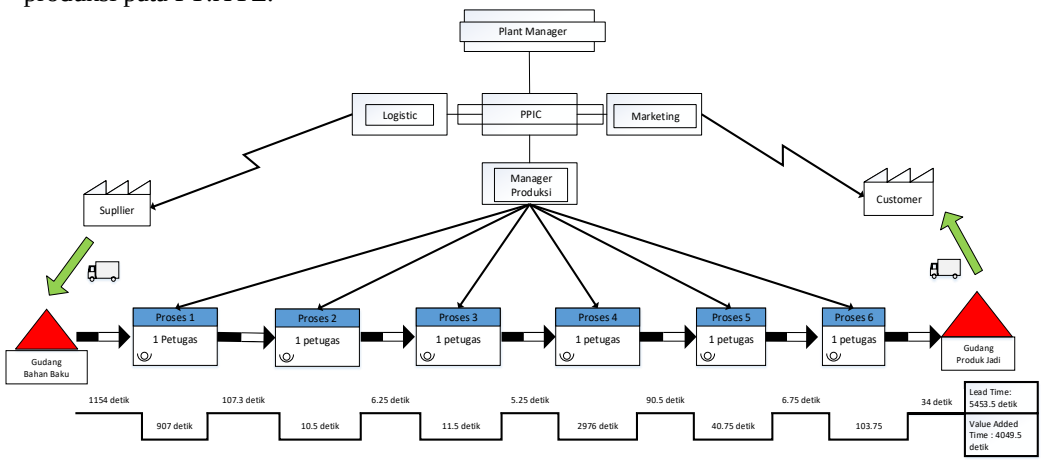


Gambar 1. *Flowchart penelitian.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Current Value Stream Mapping

Pada tahap ini pengolahan dan menggunakan data yang telah didapatkan. Data proses *cycle time* pada alur produksi didapatkan dari pengamatan langsung di lantai produksi pata PT.XYZ.



Gambar 2 *Current Value Stream mapping*

Dalam *Current Value Stream mapping* pada gambar 2 terdapat 6 proses utama yang bernilai tambah yaitu Proses Mixing bahan baku dan bahan baku setelah di *mixing* dimasukkan kekarung sak, bahan baku dimasukkan ke bak dan dari bak bahan baku menuju kedalam skru, setelah disaring bahan baku masuk kedalam des untuk dipadatkan dan dari des bahan baku ditiup untuk menjadi gelembung, plastik digulung menjadi roll, roll ditempatkan di konveyer untuk dipotong sesuai jalur, bahan baku melewati konveyer dan dilakukan pengelasan, setelah pengelasan plastik di press untuk dibentuk, dan setelah ditimbang kantong plastik dipacking. Dalam *current state value stream mapping, total lead time* yang didapatkan sebesar 5453.5 detik dan *value added time* sebesar 4049.5 detik.

Menetukan *Mapping Tools* Berdasarkan Bobot *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Setelah mengetahui gambaran proses produksi pada saat ini menggunakan current state stream mapping, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menyusun matriks VALSAT untuk mengetahui detail mapping guna mengidentfikasi pemborosan yang timbul pada proses produksi berdasarkan kondisi yang ada di perusahaan pada saat ini. Data yang digunakan untuk melakukan pembobotan didapkan dari penyebaran kuesioner.

Tabel 1 Hasil Pemilihan *Tools* VALSAT

Waste	*weigh t*	*Process activity mappin g (PAM)*	*Supply chain respons e Matrix (SCRM)*	*Produc t varient y funnel (PVF)*	*Quality filter mappin g (QFM)*	*Demand amplificatio n mapping (DAM)*	*Decisio n point analysis (DPA)*	*Physical structur e (PS)*
Overproductio n	**3.17**	3.17	9.51		9.51	9.51	9.51	

Waiting	**3**	27	9	3		9	9.51	
Transportation	**2.67**	24.03						2.67
Innaproriate processing	3.17	28.53		9.51	3.17		3.17	
Unnecessary Iinvetory	**2.5**	7.5	22.5	7.5		22.5	7.5	2.5
Unnecessary Motion	**2.67**	24.03	2.67					
Defect	**3.5**	3.5			31.5			
TOTAL	20.68	117.76	43.68	20.01	44.18	41.01	29.69	5.17

Setelah melakukan perhitungan pada matriks VALSAT maka didapatkan hasil sebesar 43.04 , *tools* yang dipilih merupakan 2 *tools* dengan nilai terbesar yaitu *procces activity mapping* (PAM) menjadi urutan pertama dengan nilai sebesar 117.76 dan *Quality Filter Mapping* (QFM) menjadi urutan kedua dengan nilai sebesar 44.18.

Analisa *Process Activity Mapping* (PAM)

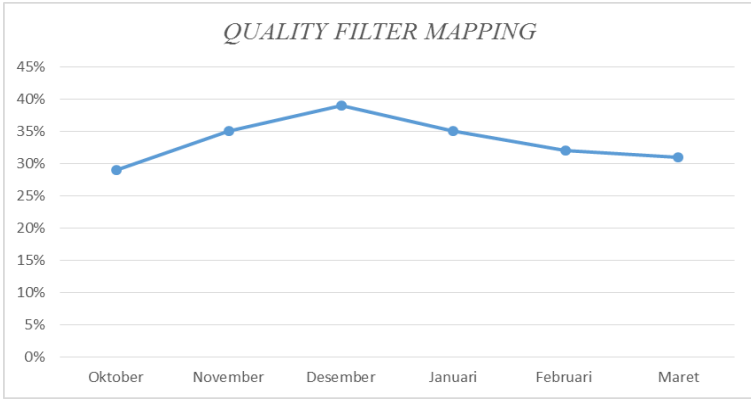
Berdasarkan Hasil PAM diketahui jenis aktivitas dalam produksi plastik terdapat 11 aktivitas *operation*, 5 aktivitas *transportation*, 1 aktivitas *delay*, 5 aktivitas *inspect*, dan 3 aktivitas *storage* dengan total waktu sebesar 5453.5 detik. Selanjutnya aktivitas digolongkan berdasarkan jenis klasifikasinya *Value Added Activity* (VA), *Non Value Added Activity* (NVA), dan *Necessary Non Value Added Activity* (NNVA). Sehingga didapatkan jenis aktivitas yang memberikan nilai tambah sebanyak 11 aktivitas dengan prosentase 4049.5 aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sebanyak 74 aktivitas dengan prosentase 1 dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tapi masih diperlukan sebanyak 5 aktivitas dengan prosentase sebesar 25.Dari Tabel 1 dapat dilihat aktivitas-aktivitas yang paling dominan terjadi atau dilakukan dalam proses produksi plastik.

Tabel 2 Total Prosentase Aktivitas

Aktivitas	**Jumlah**	**Waktu (detik)**	**Prosentase (%)**
Operation	11	4049.5	74
Transportation	5	191.5	4
Delay	1	900	16
Inspect	5	59.25	1
Storage	3	253.25	5
Total	25	5453.5	100
Klasifikasi	**Jumlah**	**Waktu (detik)**	**Prosentase (%)**
VA	11	4049.5	74
NVA	1	35	1
NNVA	13	1369	25
Total	25	5453.5	100

Analisa *Quality Filter Mapping* (QFM)

Quality Filter Mapping (QFM) digunakan untuk *tools* dalam mengidentifikasikan permasalahan yang berkaitan dengan kecacatan (*defect*) yang terjadi dalam proses produksi plastik pada PT. XYZ. Jenis *defect* yang terjadi yaitu Extruder, dan Cutting.



Gambar 3 *Quality Filter Mapping*

Berdasarkan pada Gambar 3 *Quality Filter Mapping* di atas, terlihat bahwa *waste defect* terbesar adalah pada bulan Desember 2020 dengan prosentase sebesar 40. Sementara jumlah rata-rata *reject rate* keseluruhan dalam proses produksi plastic untuk periode bulan Oktober 2020 sampai periode bulan Maret 2021 adalah sebesar 33%.

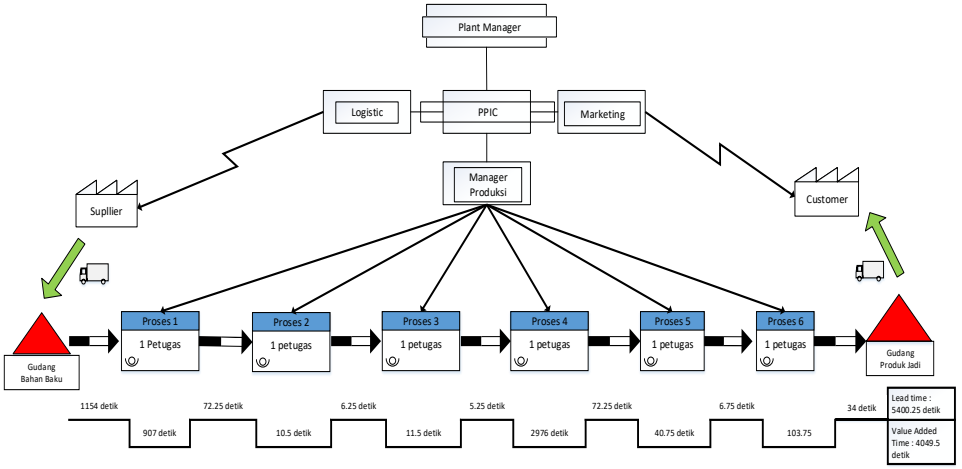
Perbaikan *Process Activity Mapping* (PAM)

Setelah dilakukannya perbaikan aktivitas kerja dengan menghilangkan aktivitas 1 *storager* sehingga jumlah aktivitas yang sebelumnya 25 menjadi 24 aktivitas yang terdiri dari *operation,transportation, inspect* dan *storage* sehingga terlihat bahwa prosentase *value added* menjadi 75% dari keseluruhan aktivitas kerja. Disisi lain masih terdapat aktivitas kerja yang tidak memiliki nilai tambah tetapi masih dibutuhkan dengan prosentase sebesar 25% dan sudah tidak terdapat aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dari keseluruhan aktivitas yang terjadi pada proses produksi.

Tabel 3 Total Prosentase Aktivitas

Aktivitas	**Jumlah**	**Waktu (detik)**	**Prosentase (%)**
Operation	11	4049.5	75
Transportation	5	173.25	3
Delay	1	900	16
Inspect	5	59.25	2
Storage	2	218.25	4
Total	25	5400.25	100
Klasifikasi	**Jumlah**	**Waktu (detik)**	**Prosentase (%)**
VA	11	4049.5	75
NVA	-	-	-
NNVA	13	1350.75	25
Total	25	5400.25	100

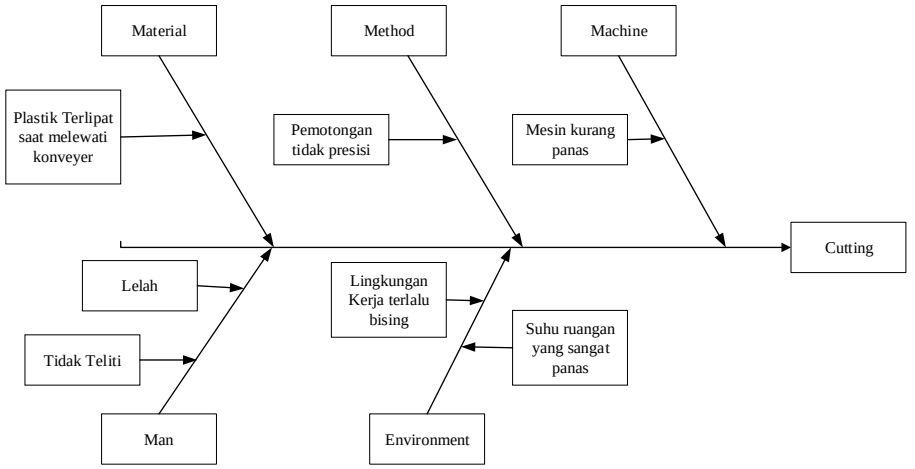
Sesudah dilakukan perbaikan, kemudian didapatkan hasil penurunan waktu produksi dari 5453.5 detik menjadi 5400.25 detik dan penurunan *lead time* pada proses produksi sebesar 53.25 detik dari waktu sebelum dilakukan proses perbaikan.



Gambar 4 *Future State Value Stream Mapping*

Fishbone Diagram

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa factor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya *defect Cutting* dalam proses produksi plastik. Dibawah ini merupakan gambar *fishbone* diagram untuk jenis *defect cutting* pada produksi plastik.



Gambar 5 Fishbone Diagram

Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

Setelah didapatkan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* maka nilai-nilai tersebut dapat digunakan untuk mencari nilai dari *risk priority number* (RPN), nilai RPN digunakan untuk mengetahui prioritas yang harus dilakukan oleh pihak perusahaan untuk produk plastik.

Tabel 4 *Cutting* FMEA

Mode Of Failure	*Effect Of Failure*	S	*Failure Mode*	O	*Current Process Control*	D	RPN
Cutting	operator lelah	5.75	Tempat kerja kurang ergonomis	5.25	Relayout tempat kerja	2	60.375
	operator tidak teliti	5	operator terburu-buru saat bekerja	6	Menambahkan karyawan dibidang tersebut	1.75	52.5
	Lingkungan kerja yang bising	3.75	Tidak adanya peredam suara mesin	3.25	menambahkan peredam suara mesin	4	48.75
	suhu ruangan yang panas	4.25	Jumlah blower kurang	5	ventilasi lebih diperbanyak atau juga bisa menambahkan kipas/ ac	3	63.75
	mesin kurang panas	6	Jadwal mesin mati tidak menentu	7.75	Penjawalan ulang untuk mesin mati dan hidup	1.25	58.125
	Pemotongan tidak presisi	7	Kurangnya pelatihan	7.5	Diadakan pelatihan	1.75	91.875
	plastik terlipat saat melewati konveyer	7.25	Kelalaian saat inspeksi bahan baku	8	dilakukan proses inspeksi bahan baku minimal 2 kali sebelum bahan baku diproses	1.5	87

Usulan Perbaikan diambil dari 3 nilai yang paling besar :

a. Kurangnya pelatihan yaitu dengan menambah kegiatan pelatihan untuk tenaga kerja seperti pengarahan atau juga bisa dengan memberikan training
b. Kelalaian saat *inspeksi* bahan baku yaitu dengan cara menginspeksi bahan baku sebanyak dua kali agar lebih terjamin dan tidak terjadi *defect.*
c. Jumlah blower kurang dengan cara menambahkan ventilasi lagi atau juga bisa menambahkan kipas/ ac agar karyawan tidak kepanasan didalam pabrik dan bisa nyaman dengan apa yang dikerjakannya.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari hasil analisa diatas adalah sebagai berikut :

1. Dari jenis *waste* yang terjadi di dalam proses produksi tutup filter oli dapat diketahui bahwa jenis *waste* yang paling sering terjadi adalah *overproduction, innaproriate processing* dan *defect.*
2. *Tools* yang digunakan dalam penerapan *Lean Manufacturing* di proses produksi cat adalah *Process Activity Mapping* dengan memiliki nilai bobot sebesar 117.76 yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang bernilai tambah maupun aktivitas yang tidak bernilai tambah dan *Quality filter mapping* yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang ada pada proses produksi. Dari *tools* yang telah digunakan, maka peneliti dapat memberikan rekomendasi perbaikan pada proses produksi.
3. Usulan perbaikan pada proses produksi berkaitan dengan *Lean Manufacturing* pada *Process Activity Mapping*. Pada proses produksi hingga menjadi produk jadi dibutuhkan waktu selama 5453.5 detik. Dengan mengeliminasi kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah maka didapatkan hasil perbaikan untuk total waktu produksi menjadi 5400.25 detik. Sehingga jumlah waktu keseluruhan setelah perbaikan dapat diturunkan sebesar 53.25 detik atau meminimalkan waktu sebesar 1% dari waktu sebelum perbaikan. Dan pada *Quality Filter Mapping* rekomendasi perbaikan dengan berdasarkan *improve* dari *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Pertama rancangan perbaikan pada jenis *defect Cutting* berupa menambahkan kegiatan pelatihan untuk tenaga kerja seperti pengarahan

atau juga bisa dengan memberikan training selanjutnya dengan cara menginspeksi bahan baku sebanyak dua kali agar lebih terjamin dan tidak terjadi defect dan yang terakhir dengan cara menambahkan kipas atau ac agar karyawan tidak kepanasan didalam pabrik dan bisa nyaman dengan apa yang dikerjakannya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. J. Antandito, M. Choiri, and L. Riawati, "PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING PADA PROSES PRODUKSI FURNITURE DENGAN METODE COST INTEGRATED VALUE STREAM MAPING (Studi Kasus : PT . Gatra Mapan , Ngijo , Malang) LEAN MANUFACTURING APPROACH IN FURNITURE PRODUCTION (A Case Study in PT . Gatra Mapan , Ngi," *2013*, vol. 2, no. 6, 2013.

[2] Lukmandono, "Minimasi Waktu Penggantian Cetakan Dengan Pendekatan Lean Manufacture & Single Minute Exchange of Dies (Smed)," *Simp. Nas. RAPI XVII*, vol. 1, pp. 89–96, 2018.

[3] B. Wijayanto, A. Saleh, and E. Zaini, "Rancangan Proses Produksi Untuk Penggunaan Konsep Lean Manufacturing," vol. 03, no. 01, 2015.

[4] A. P. Pradana, M. Chaeron, and M. S. A. Khanan, "Implementasi Konsep Lean Manufacturing Guna Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi," *Opsi*, vol. 11, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.31315/opsi.v11i1.2196.

[5] A. Maghfiroh, "Implementasi lean manufacturing menggunakan metode value stream analysis tools untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi edamame," 2016.

[6] Lukmandono, N. L. P. Hariastuti, Suparto, and D. I. Saputra, "Implementation of Waste Reduction at Operational Division with Lean Manufacturing Concept," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 462, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/462/1/012049.

[7] dan D. K. B. M. Ramadhani, A. Fariza, *Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Penyebab Susut Distribusi Energi Listrik Menggunakan Metode FMEA*. 2007.