

# ANALISIS PENERAPAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES PRODUKSI STAINLESS STEEL COIL UNTUK MEREDUKSI PEMBOROSAN (*WASTE*) DI PT. XYZ

Ivonne Rakha Salsabila<sup>1)</sup>, Rr. Rochmoeljati<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: [ivonnerakhasalsabila@gmail.com](mailto:ivonnerakhasalsabila@gmail.com)<sup>1)</sup>, [rochmoeljati@gmail.com](mailto:rochmoeljati@gmail.com)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi Stainless Steel Coil. PT. XYZ berharap dapat mengurangi pemborosan dalam proses produksinya, sehingga perusahaan dapat mendapatkan laba yang lebih besar dan mampu bersaing di industri saat ini. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengidentifikasi, mereduksi dan memberikan usulan perbaikan terhadap pemborosan (waste) pada proses produksi Stainless Steel Coil. Metode yang digunakan adalah konsep lean manufacturing dengan tools value stream mapping dan bantuan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Berdasarkan hasil penelitian pada value stream mapping didapatkan reduksi waktu dari 461 menjadi 416 menit. Berdasarkan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) diketahui akar penyebab masalah pada pemborosan (waste) tertinggi adalah Set up hot bucket yang kurang sesuai dan terjadi un-planned downtime atau kurang perawatan mesin. Rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan yaitu pembuatan jadwal pengurusan atau pembersihan hot bucket serta pengetatan terhadap set-up waktu hot bucket dan memperketat jadwal perawatan atau maintainance pada mesin Roll-ing Mill.*

**Kata Kunci:** *Failure Mode and Effect Analysis, Lean Manufacturing, Process Activity Model.*

## ABSTRACT

*PT. XYZ is a manufacturing company engaged in the production of Stainless Steel Coil. PT. XYZ hopes to reduce waste in its production process, so that companies can get bigger profits and be able to compete in today's industry. The purpose of this research is to identify, reduce and propose improvements to waste in the stainless steel coil production process. The method used is the concept of lean manufacturing with value stream mapping tools and the help of the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. Based on the results of research on value stream mapping, it was found that the time reduction was from 461 minutes to 416 minutes. Based on the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), it is known that the root cause of the problem in the highest waste is the unsuitable hot bucket setup and unplanned downtime or lack of machine maintenance. Recommendations for improvements that can be proposed are making a schedule for draining or cleaning the hot bucket as well as tightening the hot bucket set-up time and tightening the maintenance schedule on the Rolling Mill machine.*

**Keyword :** *Failure Mode and Effect Analysis, Lean Manufacturing, Process Activity Model.*

## I. PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi *Stainless Steel Coil*, dimana perlu terus-menerus meningkatkan kinerja perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk. Dalam proses produksinya PT. XYZ mengalami berbagai kendala dalam proses produksinya diantaranya waktu proses produksi yang cukup panjang diakibatkan karena adanya kesalahan dalam proses produksi. Seperti adanya *delay* yang menimbulkan waktu tunggu (*waiting*), kecacatan (*defect*), dan pengerjaan ulang dalam artian aktivitas proses yang tidak diperlukan (*unnecessary process*) yang mengakibatkan bertambahnya waktu produksi yang tidak semestinya.

Berdasarkan uraian masalah sebelumnya, hasil yang diperoleh *Lean Manufacturing* oleh (Isnaini dkk.,2018) adalah bahwa lean tools yaitu *Value Stream Mapping* (VSM) dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan dan mengusulkan perbaikan kegiatan proses produksi serta memberikan usulan perbaikan terhadap kegiatan proses produksi yaitu dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengidentifikasi tingkat pemborosan (*waste*) yang terdapat pada proses produksi di PT. XYZ serta dapat memberikan rekomendasi perbaikan untuk mereduksi pemborosan (*waste*) terhadap aktivitas proses produksi di PT. XYZ sehingga kegiatan produksi di PT. XYZ dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Lean Manufacturing*

Pemborosan (*waste*) adalah segala kegiatan yang berhubungan dengan penggunaan sumber daya yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan. Sumber daya tersebut dapat berupa material, mesin, sumber daya manusia, modal, informasi, manajemen, proses dan lain sebagainya. (Buer, et.al., 2018). *Lean Manufacturing* berupa suatu pendekatan sistemik serta sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). (Gaspersz, 2007).

Metode ini sangat ideal untuk mengoptimalkan kinerja sistem dan proses produksi karena dapat menganalisis, mengukur, mengidentifikasi, dan memberikan solusi yang lebih baik. (Pradana et.al., 2018). Metode produksi *lean* diperlukan untuk menciptakan proses produksi yang lancar dan efisien. (Jannah & Siswanti, 2017). Konsep *Lean Manufacturing* bertujuan untuk mengubah organisasi di perusahaan menjadi lebih efisien dan kompetitif. Konsep *lean manufacturing* bertujuan untuk mengubah struktur organisasi perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing. (Ristyowati et.al., 2017). Menurut (Haming et.al., 2007) kepuasan pelanggan dapat dipertahankan dan ditingkatkan dengan menerapkan *lean production system*.

### B. *Big Picture Mapping*

Menurut (Liker, 2006), Pemborosan (*waste*) dapat diidentifikasi dengan memahami arus fisik yang dijelaskan dalam suatu unit dan arus informasi perusahaan. *Big Picture Mapping* membantu mengidentifikasi dimana *waste* terjadi, dapat secara visual menampilkan hubungan antara aliran fisik dan aliran informasi atau antara aliran fisik dan aliran informasi. (Odi et.al., 2019). Dalam penggambaran *Big Picture Mapping*, tahap awal yang dilakukan yaitu menjelaskan bagaimana aliran fisik dan aliran informasi yang terjadi. (Siregar & Puar, 2018) Dengan penggambaran aliran material dapat diketahui bagaimana pergerakan material pada pelaksanaan suatu proyek atau produksi. Sedangkan aliran informasi digambarkan untuk mengetahui bagaimana proses produksi berlangsung. (Maulana, 2016).

### C. *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

*Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) ini adalah alat atau *tool* dari peta proses dan kemudian menggunakannya sebagai panduan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*).

(Kamaludin, 2016). *Value Stream Analysis Tools* merupakan *tools* yang tepat untuk memetakan secara detail *waste* pada aliran nilai yang fokus pada *value adding process* dan *non-value adding process*. (Pujani, 2019). Pada prinsipnya *value stream analysis tool* digunakan sebagai alat bantu untuk pemetaan mendetail aliran nilai (*value stream*) yang berfokus pada *value adding process* (Masuti & Debade, 2019). *Detail mapping* ini kemudian dapat digunakan untuk menemukan penyebab pemborosan (*waste*) yang terjadi. Adapun Langkah-langkah dalam menganalisis *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) dalam (Kurnia & Nugroho, 2019):

1. Mempersiapkan Tabel *Seven Stream Mapping Tools*
2. Perhitungan VALSAT adalah sebagai berikut :

$$\text{VALSAT} = \text{Bobot Waste} \times \text{Nilai Korelasi (H, L, M)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana, H = 9

L = 1

M = 3

$$\text{Dimana bobot waste didapatkan dari : } \frac{X_1+X_2+X_3+\dots+X_n}{n} = \dots\dots\dots(2)$$

3. Rekap perhitungan skor VALSAT menjadi satu tabel
4. Menentukan *Tools* VALSAT sesuai dengan nilai total bobot dan perangkangan

#### D. *Process Activity Mapping*

Menurut (Pratiwi & Rahardjo, 2018) *Process Activity Mapping* merupakan metode teknis yang biasanya digunakan dalam berbagai aktivitas di rantai produksi. Konsep penerapan alat ini didasarkan pada pemetaan setiap tahapan kegiatan mulai dari operasi, transportasi, inspeksi, *delay* dan *storage* kemudian mengelompokkannya kedalam tipe-tipe aktivitas yang ada, mulai dari *value adding activities* dan *non value adding activities*. (Rizal, 2019). *Process Activity Mapping* (PAM) digunakan untuk mendefinisikan kondisi operasi perusahaan secara lebih rinci, sebagai alat untuk menentukan proporsi aktivitas yang melibatkan *value added*, *non value added*, dan *necessary but non value added*. (Deskhar, et.al., 2018).

#### E. *Diagram sebab-akibat (fishbone)*

Diagram sebab-akibat atau diagram tulang ikan merupakan sebuah diagram yang dibuat untuk menunjukkan faktor penyebab terjadinya suatu kecacatan pada produk atau pemborosan pada suatu aktifitas (ILO, 2013). Dinamakan diagram tulang ikan karena diagram tersebut memiliki bentuk menyerupai tulang ikan. Dimana terdapat dua bagian yaitu bagian utama dan bagian tulang. Bagian utama atau ruas utama disebut kepala ikan dimana ruas atau kepala utama ini merupakan penyebab utama terhadap masalah yang terjadi. Sedangkan bagian tulang merupakan faktor-faktor terkait yang menyebabkan adanya permasalahan (Anggraeni et.al., 2019).

#### F. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Menurut (Andriana et.al., 2020) *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan suatu langkah-langkah terstruktur dalam mengidentifikasi serta mencegah mode kegagalan (*failure mode*). Mode kegagalan merupakan segala sesuatu yang mencakup cacat atau kegagalan pada desain, kondisi di luar ketentuan yang ditentukan, atau perubahan terhadap produk yang mengganggu pengoperasian produk. (Nallusamy, et.al., 2017). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas (Pamungkas et.al., 2020). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. (Herwindo et.al., 2017). Adapun Langkah-langkah dalam analisa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam (Sutharsan, 2020):

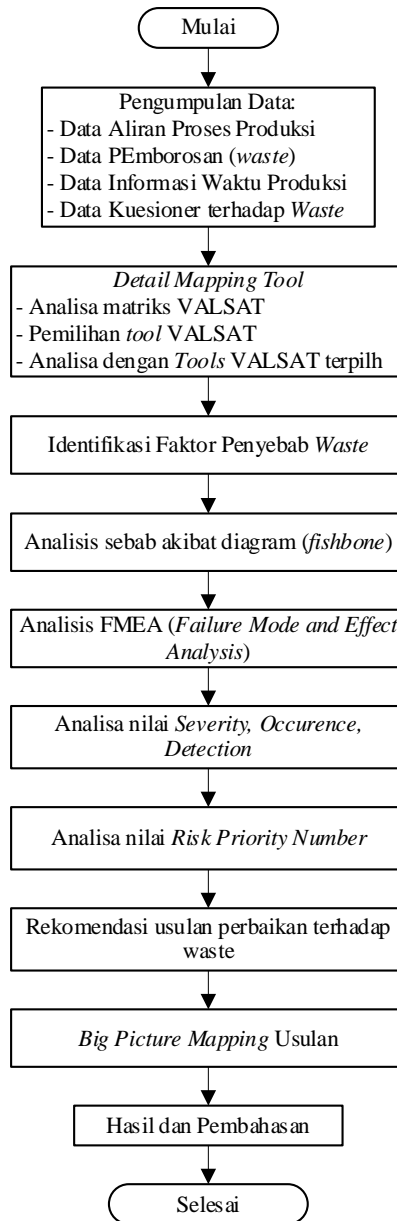
1. Mengidentifikasi *failure mode* (modus kegagalan). *Failure mode* diperoleh dari penyebab-penyebab kegagalan yang digambarkan oleh *cause effect diagram*.
2. Analisis tingkat *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*
3. Menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN)

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \dots \dots \dots (3)$$

4. Analisa hasil dan penentuan level resiko *Risk Priority Number* (RPN)
5. Berikan rekomendasi perbaikan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

### III. METODE PENELITIAN

Untuk mengatasi masalah yang dibahas dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA). Adapun Langkah-langkah pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Langkah-Langkah Pemecahan Masalah

Penjelasan terkait langkah-langkah pemecahan masalah adalah sebagai berikut, pertama mengumpulkan data penelitian meliputi data aliran proses peroduksi, data pemborosan (*waste*), data informasi waktu produksi, dan kuesioner terhadap *waste*. Setelah itu membuat *detail mapping tool* dengan melakukan analisa matriks VALSAT, memilih *tool VALSAT* dan melakukan analisis dengan *VALSAT tool* terpilih. Kemudian melakukan identifikasi faktor penyebab *waste*. Setelah faktor penyebab diketahui kemudian dianalisis untuk mengetahui sebab akibat dengan membuat diagram *fishbone*. Kemudian melakukan analisis FMEA berdasarkan dengan nilai hasil *Risk Priority Number* yang akan ditentukan dari akumulasi nilai *Severity, occurrence, Detection*. Setelah itu dilakukan pembuatan *Big Picture Mapping* usulan yang telah disesuaikan dengan perubahan dari penanganan pemborosan (*waste*) yang berpengaruh.

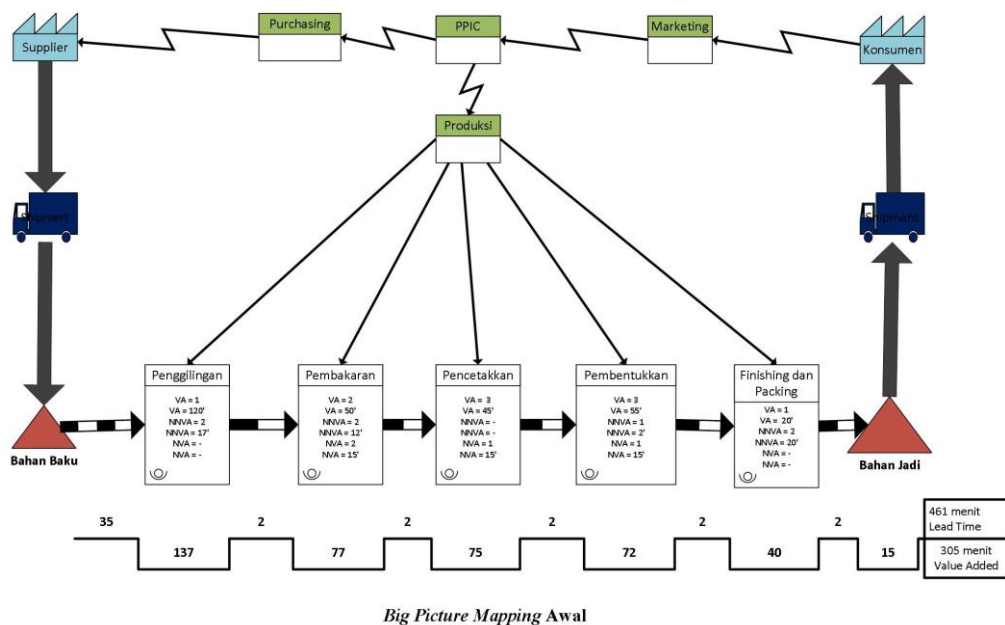
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Pengumpulan Data

Untuk mengidentifikasi tingkat pemborosan (*waste*) yang terdapat pada proses produksi *Stainless Steel Coil* di PT. XYZ dilakukan dengan pembobotan melalui kuisisioner terhadap karyawan perusahaan dan untuk mereduksi pemborosan antara lain yaitu: kerusakan pada produk (*Defect*), waktu tunggu (*Waiting*), produksi berlebih (*Excess Overproduction*), transportasi yang berlebih (*Unnecessary Transportation*), persediaan yang berlebih (*Excess Inventories*), pergerakan yang tidak perlu (*Unnecessary Motion*), proses yang tidak tepat (*Unnecessary Process*) selain kuisisioner dilakukan pengolahan data dengan bantuan *Value Stream Mapping (VSM)* dan *tools Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dalam usulan perbaikannya.

##### 1. Data Value Stream Mapping Awal

Identifikasi awal keseluruhan aktivitas kondisi saat ini pada proses produksi *Stainless Steel Coil*. Gambar 2 merupakan *Big Picture Mapping* awal yang memperlihatkan keadaan perusahaan di awal sebelum penerapan *Lean Manufacturing*:



Gambar 2. *Big Picture Mapping* Awal

Berdasarkan Gambar 2. *Big Picture Mapping* didapat total waktu produksi atau lead time produksi *Stainless Steel* yaitu sebesar 461 menit atau 27.660 dan *value added time* sebesar 305 menit atau 18.300 detik.

2. Data Identifikasi Pemborosan (*Waste*)

TABEL I  
REKAP HASIL KUISIONER

No	Tipe Pemborosan ( <i>Waste</i> )	Skor Rata-Rata	Rangking
1	<i>Defect</i>	3.5	1
2	<i>Waiting</i>	3.4	2
3	<i>Excess Processing</i>	3.1	3
4	<i>Inventories</i>	2.5	4
5	<i>Overproduction</i>	2.2	5
6	<i>Motion</i>	1.3	6
7	<i>Transportation</i>	1.1	7

Tabel I diketahui bahwa hasil dari identifikasi pemborosan memberikan hasil dimana masih terdapat pemborosan pada proses produksi. Berdasarkan hasil skor yang diperoleh dari responden tersebut dapat dihitung skor rata-rata dengan contoh perhitungan *waste* sebagai berikut:

$$Defect = \frac{4+3+3+4+4+3+4+4}{7} = 3.5$$

B. *Pengolahan Data*

1. *Value Stream Mapping Tools (VALSAT)*

Berikut adalah hasil pembobotan *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)* pada tabel II berikut:

TABEL II  
NILAI DARI TIAP *TOOLS* VALSAT

No	<i>Waste</i>	Bobot	VALSAT						
			PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
1	<i>Overproduction</i>	2,6	2,2	6,6	-	2,2	6,6	6,6	-
2	<i>Waiting</i>	3,4	30,6	30,6	3,4	-	10,2	10,2	-
3	<i>Transportation</i>	1,1	9,9	-	-	-	-	-	1,1
4	<i>Excess Processing</i>	3,1	27,9	-	9,3	3,1	-	3,1	-
5	<i>Excess Inventory</i>	2,5	7,5	22,5	7,5	-	22,5	7,5	2,5
6	<i>Unnecessary Motion</i>	1,3	11,7	1,3	-	-	-	-	-
7	<i>Defect</i>	3,5	3,5	-	-	31,5	-	-	-
8	<i>Overall Structure</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Bobot</b>			93,3	61	20,2	36,8	39,3	27,4	3,6

Diketahui beberapa *tools* hasil pembobotan dari VALSAT pada Tabel II, bahwa *tools* yang memiliki nilai tertinggi adalah *Process Activity Mapping (PAM)* dengan nilai bobot sebesar 93,3 Sehingga analisa berikutnya dilanjutkan menggunakan *tools* VALSAT yaitu *Process Activity Mapping (PAM)*.

2. *Process Activity Mapping (PAM)*

Berikut merupakan data aktivitas yang berlangsung selama proses produksi *Stainless Steel Coil*:

TABEL III  
PERSENTASE FREKUENSI DAN HASIL WAKTU JENIS AKTIVITAS

No	Aktivitas	Frekuensi	Persentase	Waktu (Menit)	Persentase
1	<i>Value Added Activity</i>	10	34,48 %	305	66,2%
2	<i>Non Value Added Activity</i>	4	13,79%	45	9,8%
3	<i>Necessary but Non Value Added Activity</i>	15	51,72%	111	24,1%
<b>Total</b>		29	100%	461	100%

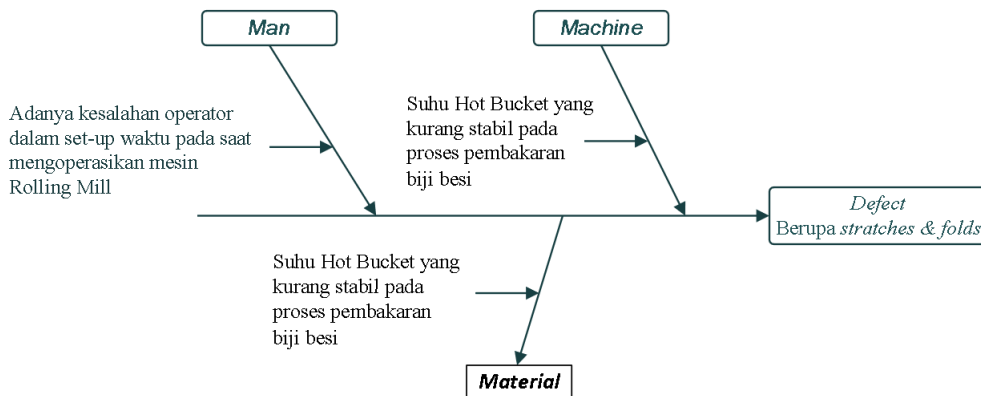
TABEL IV  
PRESENTASE FREKUENSI HASIL DAN WAKTU TIAP AKTIVITAS

No	Aktivitas	Frekuensi	Persentase	Waktu (Menit)	Persentase
1	Operation	17	58,62%	371	80,5 %
2	Transportation	6	20,69%	15	3,3 %
3	Inspection	1	3,45%	15	3,3 %
4	Storage	1	3,45%	15	3,3 %
5	Delay	4	13,79%	45	9,8 %
	<b>Total</b>	29	100%	461	100%

Berdasarkan Tabel IV didapat presentase frekuensi dan waktu tiap aktivitas yang diperlukan untuk memproduksi *Stainless Steel* terdiri dari frekuensi aktivitas *operation* sebesar 58,62% dengan waktu sebesar 80,5% , frekuensi aktivitas *transportation* sebesar 20,69% dengan waktu sebesar 3,3%, frekuensi aktivitas *inspection* sebesar 3,45% dengan waktu sebesar 3,3%, frekuensi aktivitas *storage* sebesar 3,45% dengan waktu sebesar 3,3 % , dan frekuensi aktivitas *delay* sebesar 13,79% dengan waktu sebesar 9,8%.

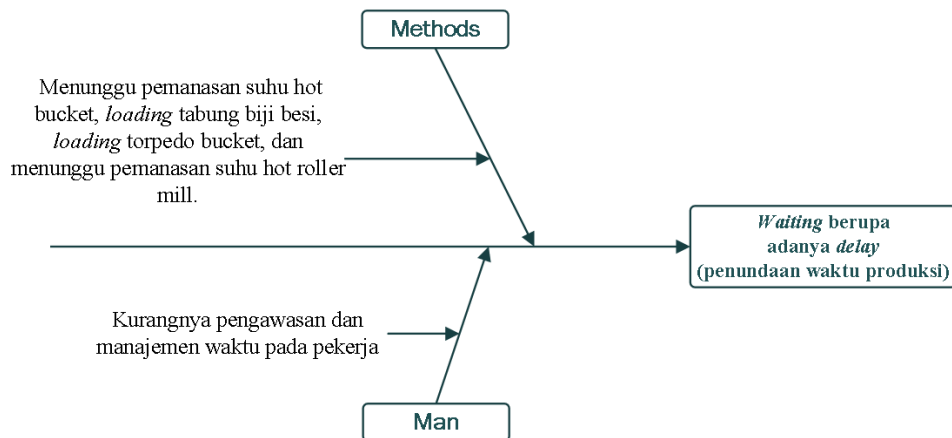
### 3. Diagram sebab-akibat (Fishbone)

Berikut merupakan identifikasi penyebab dan akibat dari pemborosan sesuai jenis *waste*-nya pada proses produksi *Stainless Steel Coil*.



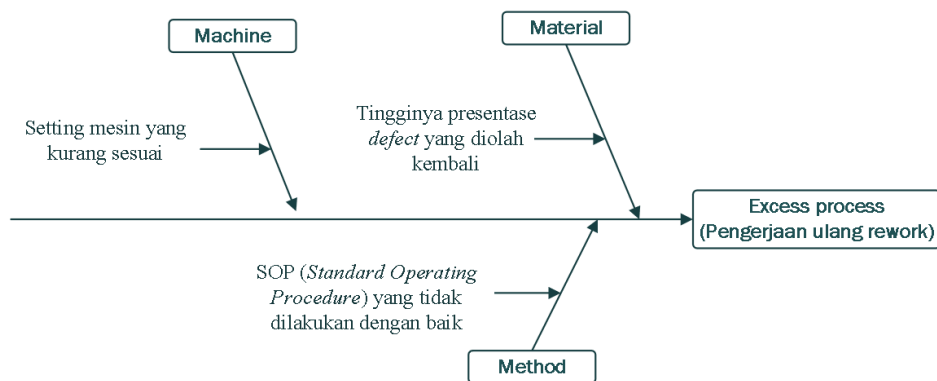
Gambar 3 Diagram Sebab-Akibat Jenis Waste Defect

Berdasarkan diagram *fishbone* jenis *waste defect*, penyebab *waste* tersebut adalah sebagai berikut, *Machine Factor* yaitu, suhu Hot Bucket yang kurang stabil pada proses pembakaran biji besi. *Material Factor* yaitu, bahan bakar yang kurang dalam proses pembakaran biji besi. *Man Factor* yaitu, adanya kesalahan operator dalam set-up waktu pada saat mengoperasikan mesin rolling mill. Dengan akibat berupa, produk *Stainless Steel* yang sudah menjadi gulungan atau *coil* mengalami *scratches* (permukaan kasar) dan *fold* (lipatan) pada permukaan *Stainless Steel Coil*.



Gambar 4. Diagram Sebab-Akibat Jenis *Waste Waiting*

Berdasarkan diagram *fishbone* jenis *waste waiting*, penyebab *waste* tersebut adalah sebagai berikut, *Methods Factor* yaitu, terjadi delay dikarenakan menunggu pemanasan suhu *hot bucket*, *loading* tabung biji besi, *loading torpedo bucket*, dan menunggu pemanasan suhu *hot roller mill*. *Man Factor* yaitu, Kurangnya pengawasan dan manajemen waktu pada pekerja. Menyebabkan terjadinya *loss production* dan memperpanjang *lead time*.



Gambar 5 Diagram Sebab-Akibat Jenis *Waste Unnecessary Process*

Berdasarkan diagram *fishbone* jenis *waste Unnecessary Process*, penyebab *waste* tersebut adalah sebagai berikut, *Material Factor* yaitu, pada faktor bahan (*material*) didapati bahwa tingginya presentase *defect* yang diolah kembali. *Method Factor* yaitu, SOP (*Standard Operation System*) yang tidak dilakukan dengan baik. *Machine Factor* yaitu, *Setting* mesin yang kurang sesuai. Berakibat adanya pengerjaan ulang untuk produk yang mengalami kecacatan (*defect*) *statches* untuk diolah kembali ke proses sebelumnya. Sehingga menimbulkan waktu tambahan dan memperpanjang *lead time*.

#### 4. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Tahap perbaikan dalam proses produksi *Stainless Steel* dengan permasalahan yang diteliti dari hasil diagram sebab-akibat (*fishbone*) akan disajikan dalam analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Pada *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) terdapat beberapa tahapan dalam menentukan pemborosan (*waste*) yang akan ditangani



terlebih dahulu, yakni menetapkan batas proses yang akan dianalisa, melakukan pengamatan terhadap proses yang dianalisa, hasil pengamatan digunakan untuk menemukan kesalahan yang paling berpengaruh pada proses produksi *Stainless Steel*. Terdapat 3 variabel utama dari *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) antara lain :

- a. *Severity*  
Merupakan tingkat yang mengacu pada seriusnya dampak *waste* tersebut dalam proses produksi.
- b. *Occurance*  
Merupakan tingkat atau frekuensi penyebab kejadian *waste* tersebut dalam proses produksi.
- c. *Detection*  
Merupakan kemampuan mengendalikan/mengontrol kegagalan yang terjadi dalam proses produksi.

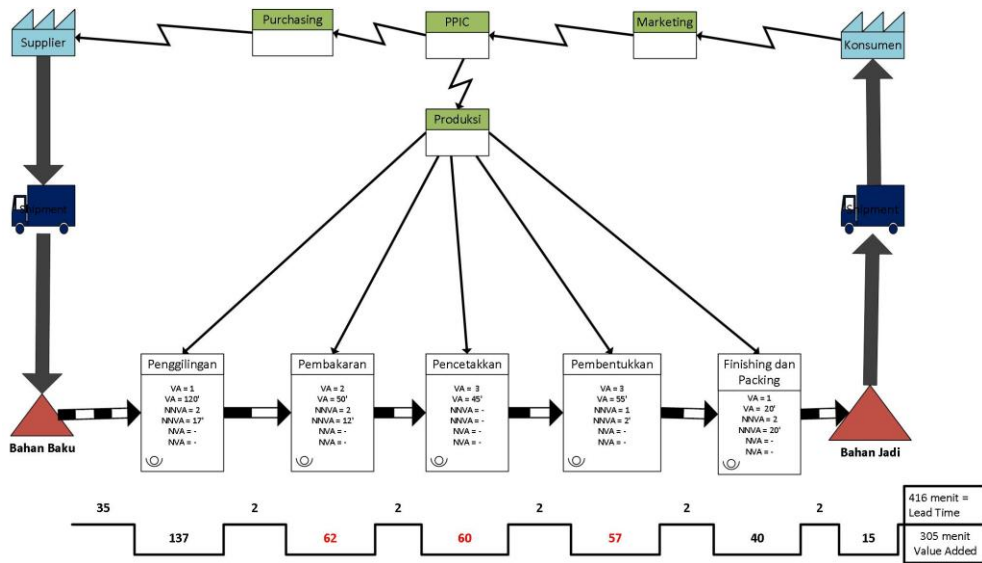
Kemudian Dari hasil rekap kuisioner, maka dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* untuk Tiap-tiap *waste* dapat dilihat pada tabel V sebagai berikut.

TABEL V  
PERHITUNGAN NILAI *RISK PRIORITY NUMBER* (RPN)

<i>Failure mode (waste)</i>	<i>Potential Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	RPN
<i>Defect</i>	Adanya kecacatan berupa <i>starches</i> (permukaan kasar) pada Coil	Suhu Hot Bucket yang kurang stabil pada proses pembakaran biji besi	Biji besi yang kurang matang sehingga menimbulkan <i>starches</i> (permukaan kasar) pada Coil	7	7	7	343
<i>Waiting</i>	Menunggu proses atau penundaan ( <i>delay</i> )	Terjadi <i>delay</i> dikarenakan Menunggu pemanasan suhu dalam hot bucket, <i>loading</i> tabung biji besi, <i>loading</i> torpedo bucket, dan menunggu pemanasan suhu hot roller mill	menyebabkan <i>loss production</i> dan memperpanjang <i>lead time</i>	7	8	7	336
<i>Excess Process</i>	Pengerjaan ulang ( <i>rework</i> ) pada produk <i>defect</i>	Tingginya presentase produk <i>defect</i> yang diolah kembali	Adanya tambahan waktu serta memperpanjang <i>lead time</i>	7	7	3	147
<i>Excess Inventory</i>	Adanya penumpukkan produk jadi yang disimpan di gudang	Produksi yang terlalu berlebih	Penumpukkan produk berlebih dan peluang kecacatan produk	6	6	2	72
<i>Overproduction</i>	Proses produksi yang melebihi <i>order</i> /permintaan	<i>Planning</i> produksi yang kurang tepat	Meningkatnya <i>product loss</i> , kerugian biaya, meningkatnya <i>inventory</i> pada gudang, dan proses yang tidak perlu	4	6	2	48

5. *Big Picture Mapping Usulan*

Berikut ini merupakan Big Picture Mapping usulan yang memperlihatkan keadaan perusahaan setelah penerapan Lean Manufacturing



*Big Picture Mapping Perbaikan*

Gambar 6. *Big Picture Mapping Usulan*

Gambar 6 *Big Picture Mapping Usulan* setelah dilakukannya perbaikan dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

- Total Value Added* = 305 Menit
- Total Non Value Added* = 0 Menit
- Total Necessary but Non Value Added* = 111 Menit
- Total Waktu Produksi* = 416 Menit.

C. *Pembahasan*

Dari hasil perhitungan yang didapatkan maka selanjutnya adalah membandingkan *lead time* awal dengan *lead time* hasil usulan setelah penerapan metode yaitu sebagai berikut:

TABEL VI  
PERBANDINGAN HASIL WAKTU SEBELUM DAN SESUDAH PERBAIKAN

Waktu Awal	Waktu Setelah Perbaikan
461 Menit	416 Menit
7 jam 41 menit	6 jam 56 menit

Dengan menggunakan *tools lean* yaitu *Value Stream Mapping (VSM)* dapat dilakukan pengurangan waktu *lead time* pada aktivitas tidak bernilai tambah (*non value added*) yaitu pada aktivitas menunggu pemanasan suhu dalam *hot bucket*, *loading* tabung biji besi, *unloading* torpedo bucket, dan menunggu pemanasan suhu pada *hot roller mill*. Dimana waktu produksi awal sebesar 461 menit dapat berkurang menjadi 416 menit.

Berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* diketahui akar penyebab masalah pada pemborosan (*waste*) tertinggi *Waste defect* disebabkan oleh suhu *Hot Bucket* yang kurang stabil pada proses pembakaran biji besi, *waste waiting* disebabkan menunggu pemanasan suhu dalam *hot bucket*, *loading* tabung biji besi, *loading* torpedo bucket, dan menunggu pemanasan suhu *hot roller mill*, *waste unnecessary process* disebabkan Tingginya presentase produk *defect* yang diolah kembali. Rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan yaitu Pembuatan jadwal pengurusan atau pembersihan *hot bucket* serta pengetatan terhadap *set-up* waktu *hot bucket* dan Memperketat jadwal perawatan atau maintenance pada mesin *Rolling Mill*.

## V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian tentang penanganan waste pada proses produksi *Stainless Steel Coil* yaitu sebagai berikut ini. Dari jenis *waste* yang terjadi dalam proses produksi *Stainless Steel Coil* dapat diketahui bahwa jenis *waste* paling kritis adalah *defect* merupakan jenis *waste* dengan nilai pembobotan sebesar 3.5 selanjutnya adalah *waste waiting* dengan nilai sebesar 3.4 dan *waste unnecessary process* dengan nilai bobot sebesar 3.1.

Terdapat reduksi waktu produksi sebesar 45 menit dari *lead time* pada *big picture mapping* awal sebesar 461 menit menjadi 416 menit pada *big picture mapping* usulan. Rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan yaitu Pembuatan jadwal pengurusan atau pembersihan *hot bucket* serta pengetatan terhadap *set-up* waktu *hot bucket* dan Memperketat jadwal perawatan atau maintenance pada mesin *Rolling Mill*.

## PUSTAKA

- Andriana, M., Sembiring, I., Hartomo, K. D. (2020). "SOP of Information System Security on Koperasi Sim-pan Pinjam Using ISO / IEC 27002 : 2013". *Jurnal Sistem Informasi*, Vol 18 No 1, pp. 25–35.
- Anggraeni, L. P., Suhermi, N., Statistika, D., Matematika, F., Data, S. (2019). Monitoring Kualitas Kaca di PT . Asahimas Flat Grafik Kendali Bivariat Poisson. *Jurnal Seni dan Sains ITS*, Vol.8, No. 02, pp. 2237-3520.
- Buer, S.V., Strandhagen, J.O., Chan, S, Felix (2018). "The link between Industry 4.0 and lean manufacturing : mapping current research and establishing a research agenda". *International Journal of Production Research*. (2018). Vol .56, No.8, pp.2924-2940.
- Deskhar, A. Kamle, S., Giri, J., Korde, V. (2018). "Design and evaluation of a Lean Manufacturing framework using Value Stream Mapping (VSM) for a plastic bag manufacturing unit". *Materian Today:Proceeding*, Vol.5, pp. 7768-7677.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*.
- Haming, M., Nurnajamuddin, M., (2007). *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Herwindo, R. D., Ciptomulyono, U., Anshori, M. Y. (2017). "Implementasi Lean Manufacturing Car Body Studi Kasus di PT Inka (Persero)". *Business and Finance Journal*, Vol.2, No.2, pp. 131–144.
- ILO. (2013). *Produksi Bersih* (Issue September). Jakarta : ILO.
- Isnanin, S.K., Karningsih P.D., (2018). "Perancangan Perbaikan Proses Produksi Komponen Bodi Mobil Daihatsu dengan Lean manufacturing di PT. XYZ". *Jurnal Studi Manajemen dan Bisnis*. Vol. 5, No. 02, pp. 122-129.
- Jannah, M., Siswanti, D. (2017). Analisis penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Overproduction waste menggunakan value stream mapping dan fishbone diagram. *Jurnal Teknik*. Vol. 06 No. 01, pp. 1-9.
- Kamaludin. (2016). "Perancangan Implementasi Lean Manufacturing pada Proses Produksi Rec Quality Code CQ 3 dengan Penggunaan Metode Value Stream Mapping di PT Krakatau Steel (Persero), Tbk". *Skripsi Teknik Industri*. Universitas Mercubuana
- Kurnia, I., Nugroho, D. (2019). "Implementasi Value Stream Mapping Untuk Peningkatan Sektor". *Seminar Nasional Teknologi Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana*. Vol.1 No. 8 pp. 245–252.
- Liker, J.K. (2006). *The Toyota Way, 4 Prinsip Manajemen dari Perusahaan Manufaktur Terhebat di dunia*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Masuti, P. M., Dabade, U. A. (2019). "Lean manufacturing implementation using value stream mapping at excavator manufacturing company". *Materials Today: Proceedings*, Vol. 01 No. 19, pp. 606–610.
- Maulana, F. A. (2016). "Analisis Proses Produksi Dengan Pendekatan Lean Manufacturing di PT Perkebunan Nusantara VIII Industri Hilir Teh ( IHT ) Walini Bandung Production Process Analysis Using Lean Manu-facturing In PT Perkebunan Nusantara VIII Industri Hilir Teh ( IHT ) Walini". *Jurnal Teknik Dan Kom-puter*. Vol. 02 No. 08 pp. 230-244.
- Nallusamy, S., Ahamed, A. (2017). "Implementation of Lean Tools in an Automotive Industry for Produc-tivity Enhancement – A case study". *International Journal of Engineering Research in Africa*. Vol. 29, pp. 175-185.
- Odi, A., Zaman, A. N., Nasution, S. R. (2019). "Analisis Pengurangan Waste Pada Proses Perawatan". Vol.1, No. 2, pp. 34–43.
- Pamungkas, L., Irawan, H. T. (2020). "Strategi Pengurangan Risiko Kerusakan Pada Komponen Kritis Boiler di Industri Pembangkit Listrik". Vol.6, No. 02, pp. 86–95.
- Pradana, A.P., Chaeron M., Khanan, M.S.A, (2018). "Implementasi Konsep Lean Manufacturing Guna Men-gurangi Pemborosan di Lantai Produksi". *Jurnal OPSI*. Vol. 11, No. 01, pp. 14-18.

- Pratiwi, J., & Rahardjo, J. (2018). "Perbaikan Alur Aktivitas VA / VE ( TMMIN Proposal ) di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia". Vol.6, No.2, pp. 183– 190.
- Pujani, V. (2019). "Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengurangi Waste pada Proses Produksi (Tiang Post) Produk Guardrail di PT. XXX." Vol.10 No. 02 pp. 81–99.
- Ristyowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. (2017). "Minimasi Waste pada Aktivitas Proses Produksi dengan Kon-sep Lean Manufacturing (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)." Vol.10, No. 01, pp. 85-96.
- Rizal, Muhammad. (2019). "Analisis Produktivitas dengan Aplikasi Lean Manufacturing pada Divisi Produksi Sepatu di PT. Karyamitra Budisentosa". Jurnal Penelitian ITN. Vol. 02, No. 02, pp. 102-107
- Siregar, M. T., & Puar, Z. M. (2018). "Implementasi Lean Distribution untuk Mengurangi Lead Time Pengi-riman pada Sistem Distribusi Ekspor".Jurnal Teknologi, Vol.10, No. 01, pp.1–8.
- Sutharsan, S.M. (2020). "Productivity enhancement and waste management through lean philosophy in Indian manufacturing industry". Proceeding of Engineering. Vol. 01, College of Engineering, Karur, In-dia. pp. 1-5.Vol. 11, No. 01, pp. 14-18