

Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ

Irwan Setiawan¹, Arif Rahman²

^{1,2}Teknik Industri, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI, Jl. Nangka No.58C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12530

irwandto2@gmail.com, arif.rahman0876@gmail.com

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur kimia yang memproduksi tinta cetak diantaranya tinta cetak *offset*, tinta cetak *gravure*, dan *news ink*. Meningkatnya permintaan konsumen sehingga perusahaan perlu menyeimbangkan waktu, tenaga kerja, serta stasiun kerja yang efisien dengan mengeliminasi berbagai pemborosan yang terjadi agar dapat mengetahui kebutuhan konsumen secara optimal dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Dalam memenuhi dan kepuasan konsumen perusahaan belum mampu mengatasi permasalahan yang ada yaitu tidak tercapainya permintaan pelanggan setiap bulannya dan sistem produksi yang berjalan tidak sesuai dengan prosedur. Oleh sebab itu tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab pemborosan pada PT XYZ sehingga sulitnya memenuhi target yang ditetapkan secara tepat waktu dikarenakan adanya aktivitas yang tidak bernilai tambah dengan pendekatan *lean manufacturing*, untuk meminimalkan tingkat pemborosan dan meningkatkan efisiensi pada proses pembuatan tinta cetak *offset* pada proses produksi menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM), serta untuk mengetahui pemborosan dan menganalisis penyebab *waste* terbesar saat proses produksi pembuatan tinta cetak *offset* menggunakan pembobotan *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assesment Questionnaire* (WAQ) dan analisis menggunakan *fishbone* dan 5W + 1H. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan hasil WRM sebesar 19,49%. Pembobotan WAQ sebesar *defect* 16,49%, *transportation* 16,36%, dan *process* 14,82%. Tahap terakhir analisis akar penyebab *waste* menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*) dan 5W+1H. Sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk meminimasi *waste* yang teridentifikasi yaitu memberikan pemahaman *product knowledge* kepada para karyawan, menambah jumlah *material handling* (*forklift*), serta membuat rak kerja pada area produksi untuk memudahkan operator untuk mencari alat kerja.

Kata kunci: *Lean, Waste, Efisien*

ABSTRACT

PT XYZ is a company engaged in chemical manufacturing that produces printing inks including *offset ink, gravure ink, and news ink*. Increasing consumer demand so that companies need to balance time, labor, and efficient work stations by eliminating various wastes that occur in order to optimally identify consumer needs and increase company profits. In fulfilling and satisfying customer the company has not been able to overcome the existing problems, namely not achieving customer demand every month and the production system that is running not in accordance with procedures. Therefore, the purpose of this research is to find out the causes of waste at PT XYZ so that it is difficult to meet the targets set on time due to non-value added activities with a approach *lean manufacturing*, to minimize the level of waste and increase efficiency in the printing ink manufacturing process *offset* in Indonesia. the production process uses the method *Value Stream Mapping* (VSM), as well as to find out waste and analyze the causes of the waste largest during the production process of making printing ink *offset* using the weighting *Waste Relationship Matrix* (WRM) and *Waste Assesment Questionnaire* (WAQ) and analysis using *fishbone* and 5W + 1H. Based on the data processing, the WRM results were 19.49%. WAQ weighting is *defect* 16.49%, *transportation* 16.36%, and *process* 14.82%. The last stage of the analysis of the root causes of waste using a cause and effect diagram (*fishbone*) and 5W+1H. So it is necessary to make improvements to minimize waste the identified, namely providing understanding of product knowledge to employees, increasing the number of material handling (*forklifts*), and making work shelves in the production area to make it easier for operators to find work tools.

Keywords: *Lean, Waste, Efficient*

1. PENDAHULUAN

Persaingan dalam bidang industri menuntut perusahaan agar mampu bertahan dan selalu meningkatkan efektivitas dan efisiensinya dalam menjalankan proses produksi. Pesatnya perkembangan dunia industri manufaktur juga menuntut pelaku industri harus siap menghadapi kompetisi dan selalu meningkatkan kinerja sehingga dapat meningkatkan produktivitas yang dapat bersaing untuk mencari pasar konsumen.

Konsep *lean* merupakan konsep perampingan atau efisiensi yang dapat diterapkan pada perusahaan manufaktur maupun jasa. Upaya efisiensi dapat dilakukan dengan cara meminimasi aktivitas *non value added* yang disebut dengan pemborosan (*waste*). Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan untuk mengeliminasi pemborosan yang terjadi salah satunya dengan pendekatan *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan suatu pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan terhadap pemborosan yang terjadi pada perusahaan, sehingga *lead time* produksi dapat berkurang. *Tools* dalam *lean manufacturing* yang umumnya digunakan untuk memetakan seluruh aliran baik informasi maupun material serta digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan adalah *value stream mapping*.

Value stream mapping adalah proses pemetaan yang berfungsi untuk mengidentifikasi aliran material dan informasi pada proses produksi dari bahan menjadi produk jadi. *Value stream mapping* ini dapat dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenal pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. Dengan menggunakan *value stream mapping* berarti memulai dengan gambaran besar dalam menyelesaikan permasalahan bukan hanya pada proses-proses tertentu saja. *Value stream mapping* digambarkan dengan simbol-simbol yang mewakili aktivitas. Dimana terdapat dua aktivitas yaitu *value added* dan *non value added*.

Pemborosan (*waste*) adalah segala aktivitas dalam proses kerja yang tidak

memberikan nilai tambah. Tujuh macam pemborosan dalam *lean manufacturing* :

- a. Produksi yang berlebihan (*Over Production*)
- b. Produk cacat (*Defect*)
- c. Stok bahan baku yang terlalu banyak (*High Inventory*)
- d. Transportasi (*Transportation*)
- e. Gerakan (*Motion*)
- f. Menunggu (*Waiting*)
- g. Proses yang berlebihan (*Over Processing*)

PT XYZ mulai berdiri sejak tahun 1971 di Jakarta, perusahaan ini bergerak dalam bidang manufaktur kimia yang memproduksi tinta cetak diantaranya tinta cetak *offset*, tinta cetak *gravure*, dan *news ink*. PT XYZ mendapatkan pesanan produk yang sering dipesan setiap bulan yaitu tinta cetak *offset*. Meningkatnya permintaan konsumen sehingga perusahaan perlu menyeimbangkan waktu, tenaga kerja, serta stasiun kerja yang efisien dengan mengeliminasi berbagai pemborosan yang terjadi agar dapat mengetahui kebutuhan konsumen secara optimal dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Untuk mengatasi permasalahan yang ada tidak tercapainya permintaan pelanggan setiap bulannya dan sistem produksi yang berjalan tidak sesuai dengan prosedur, karena banyaknya pemborosan dan lamanya proses pembuatan yang mengakibatkan *waste*. Dengan tujuan yang diinginkan untuk meminimalkan *waste* yang terjadi dan memberikan rencana perbaikan di proses produksi yang bermasalah.

2. METODE

Dalam melakukan penelitian *lean manufacturing* ini, berikut adalah langkah – langkah dalam penelitian ;

- a. Pengumpulan Data
Data yang diperoleh dari penelitian secara langsung. Dalam penelitian ini data diperoleh dengan cara mengobservasi secara langsung di PT XYZ.
- b. Sumber Data
Penelitian ini menggunakan waktu siklus periode 25 Juni -24 Juli 2020 dengan menggambarkan *value stream mapping* untuk mengetahui aliran

produksi proses yang terlambat. Dan data produksi yang menyebabkan 7 waste.

c. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini data diolah dengan perhitungan *cycle time* dengan kecukupan data dan keseragaman data, setelah itu membuat *Value Stream Mapping* (VSM) untuk menjelaskan aliran proses produksi keadaan yang sebenarnya, lalu menyebar kuesioner untuk menentukan jenis waste mana saja yang terjadi dalam produksi berlangsung. Lalu data diolah menggunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM) yang terdiri dari *Waste Relationship Matrix* (WRM), yang dibuat dalam bentuk *matrix* yang digunakan untuk menganalisis kriteria pengukuran. *Matrix* tersebut terdiri dari baris dan kolom, yang menganalisis pengaruh suatu waste yang dipengaruhi oleh waste yang lainnya dengan menggunakan skala mulai dari sangat lemah hingga sangat kuat. Lalu dilanjutkan konversi ke *Waste Assesment Questionare* (WAQ) menghitung bobot jenis pertanyaan yang ada dari tentang manusia, mesin, dan material yang mempengaruhi adanya waste. Pengukuran waste mengikuti delapan langkah sebagai berikut :

- 1) Pengelompokan dan perhitungan jumlah pertanyaan kuesioner berdasarkan catatan "From" dan "To" pada pertanyaan.
- 2) Memberi bobot untuk setiap pertanyaan kuesioner berdasarkan *waste relationship matrix*.
- 3) Menghilangkan efek dari jumlah pertanyaan untuk tiap jenis pertanyaan, dengan membagi setiap bobot dalam satu baris dengan jumlah pertanyaan yang dikelompokan (Ni).
- 4) Menghitung jumlah skor dan frekuensi dari tiap kelompok jenis waste dengan mengabaikan nilai nol (0). Dengan persamaan :

$$S_j = \sum_{k=1}^k \frac{w_{j,k}}{N_i}$$

Dimana :

S_j : Skor waste.

W_j : Bobot hubungan dari tiap jenis waste.

K : Nomor pertanyaan (berkisar antara 1 sampai 68).

N_i : Jumlah pertanyaan yang dikelompokan.

- 5) Memasukan hasil skor kuesioner (1, 0.5, atau 0) kedalam tiap bobot nilai ditabel dengan cara mengalikannya.
- 6) Menghitung total skor dan frekuensi untuk tiap nilai bobot pada kolom waste dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$s_j = \sum_{k=1}^k X_k \frac{w_{j,k}}{N_i}$$

Dimana :

S_j : Total untuk nilai bobot waste.

X_k : Nilai dari jawaban tiap pertanyaankuesioner (1, 0.5, atau 0).

- 7) Menghitung indikator awal untuk tiap waste (Y_j) dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Y_j = \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j}$$

Dimana :

Y_j : Faktor indikasi awal dari setiap jenis waste.

f_j : Frekuensi dari munculnya nilai pada tiap kolom waste dengan mengabaikan nilai 0 (nol) (frekuensi untuk s_j).

F_j : Frekuensi dari munculnya nilai pada tiap kolom waste dengan mengabaikan nilai 0 (nol) (frekuensi untuk S_j).

8) Menghitung nilai final *waste factory* (Y_j final), dengan mengalikan indikator awal dengan faktor probabilitas pengaruh antar jenis *waste* (P_j) berdasarkan total “from” dan “To” pada WRM.

$$Y_j = Y_j \times P_j \frac{S_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} \times P_j$$

Dimana :

Y_j : Faktor akhir dari setiap jenis *waste*.

P_j : probabilitas pengaruh antara jenis *waste*.

Lalu dibuat tabel *Value Stream Mapping Tools* (VALSAT) untuk menentukan jenis *waste* terbesar yang akan dianalisa. Pengolahan dengan VALSAT merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste* dan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk menjelaskan segala jenis proses produksi secara rinci. Selain itu PAM juga dapat mengelompokkan kegiatan berdasarkan *value added activity* (VA), *non value added activity* (NVA), dan *necessary value added activity* (NNVA).

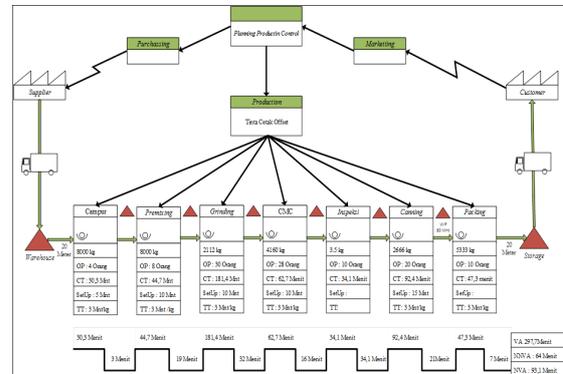
d. Analisis Data

Analisis data merupakan sebagai cara melaksanakan analisis terhadap data, dengan tujuan mengolah data tersebut menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat datanya dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Dalam penelitian ini dilakukan analisis perbaikan menggunakan pemetaan *value stream mapping* dengan menggunakan *fishbone* dan 5W+1H dari pembobotan yang dihasilkan VALSAT (*Value Steam Mapping Tools*) dan menentukan *waste* mana saja yang bermasalah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam mengidentifikasi *waste* yaitu membuat

current state value stream mapping yang dapat memberikan gambaran umum mengenai aliran material dan informasi selama proses.



Gambar 1. *Current State Value Stream Mapping* Pada Lini Produksi Pembuatan Tinta Cetak Offset

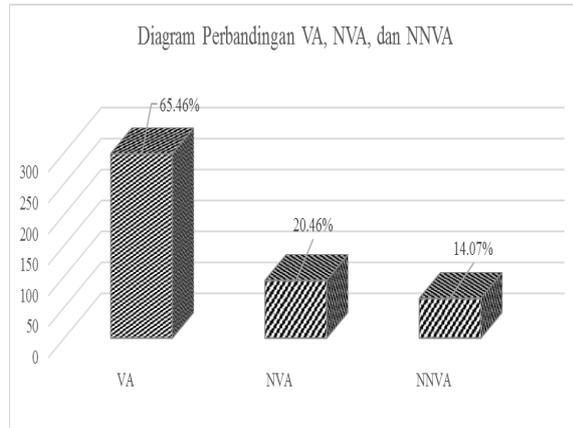
Value Stream Analysis Tools (VALSAT) digunakan dalam pemilihan detail *mapping tools* berdasarkan *waste* yang telah didefinisikan sebelumnya. Detail *mapping tools* merupakan pemetaan aliran nilai secara detail yang difokuskan pada *value addeing activity* sehingga dapat didefinisikan *waste* yang terjadi serta penyebabnya. Terdapat tujuh macam detail *mapping tools* diantaranya : *Process Activity Mapping, Decision Point Analysis, Supply Chain Response Matrix, Product Varlety Funnel, Quality Filter Mapping, Physical Structure, dan Demand Amplification Mapping.*

Tabel 1. Perhitungan *Value Stream Analysis Tools*

Waste	PAM	SCRPM	PVT	QFM	DAM	DPA	PS
Over production	0.10	0.29		0.10	0.29	0.29	
Inventory	0.52	1.56	0.52		1.56	0.52	0.17
Defect	0.10			0.87			
Motion	0.87	0.10					
Transportation	1.90						0.21
Process	1.21		0.40	0.13		0.13	
Waiting	1.73	1.73	0.19		0.58	0.58	
Total	6.42	3.67	1.12	1.10	2.42	1.52	0.38
Rangking	1	2	5	6	3	4	7

Process Activity Mapping dilakukan untuk menggambarkan secara rinci keseluruhan kegiatan proses produksi. Dari tabel PAM dapat diketahui terdapat tiga aktivitas bahwa total waktu *value added* yang terdapat dalam proses

produksi adalah 297,7 menit, total waktu *necessary non value added* 64 menit dan total waktu *non value added* 93,1 menit. Dari data tersebut dapat diperoleh persentase dari setiap kegiatan yang bernilai VA, NNVA, dan NVA pada gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Diagram Perbandingan VA, NNVA, Dan NVA

Berdasarkan perhitungan keterkaitan *waste* pada tabel 1 dibawah, maka dapat dibuat WRM pada proses pembuatan tinta cetak *offset*.

Tabel 2. Rekapitulasi Keterkaitan Antara Waste

No	Tipe Pertanyaan	Total Skor	Tingkat Keterkaitan
1	O – I	9	I
2	O – D	15	E
3	O – M	11	I
4	O – T	16	E
5	O – W	6	O
6	I – O	11	I
7	I – D	8	O
8	I – M	8	O
9	I – T	9	I
10	D – O	9	I
11	D – I	5	O
12	D – M	8	O
13	D – T	6	O
14	D – W	11	I
15	M – I	11	I
16	M – D	10	I

17	M – W	13	E
18	M – P	15	E
19	T – O	6	O
20	T – I	7	O
21	T – D	9	I
22	T – M	11	I
23	T – W	16	E
24	P – O	10	I
25	P – I	15	E
26	P – D	10	I
27	P – M	9	I
28	P – W	14	E
29	W – O	2	U
30	W – I	16	E
31	W – D	10	I

Adapun simbol pembobotan tingkat keterkaitan antar *waste* adalah : Simbol A memiliki skor 17 - 20, simbol E memiliki skor 13 - 16, simbol I memiliki skor 9 - 12, simbol O memiliki skor 5 - 8, simbol U memiliki skor 1 - 4, dan untuk simbol X memiliki skor 0.

Setelah didapatkan *Seven Waste Relationship* selanjutnya dilanjutkan pada tahapan *Waste Relationship Matrix* (WRM) dengan cara mengubah *output Seven Waste Relationship* menjadikannya *input* kedalam *Waste Relationship Matrix*. Berdasarkan hasil perhitungan keterkaitan antar *waste*, selanjutnya dapat dibuat WRM sebagai berikut.

Tabel 3. Waste Relationship Matrix

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	I	E	I	O	X	O
I	I	A	O	O	I	X	X
D	I	O	A	O	O	X	I
M	X	I	I	A	X	E	X
T	X	O	I	I	A	X	E
P	I	E	I	I	X	A	E
W	U	E	I	X	X	X	A

Selanjutnya simbol tersebut akan dikonversikan kedalam angka dengan acuan A=10, E=8, I=6, O=4, U=2, dan X=0. Adapun hasil *waste matrix value* dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 3. Waste Matrix Value

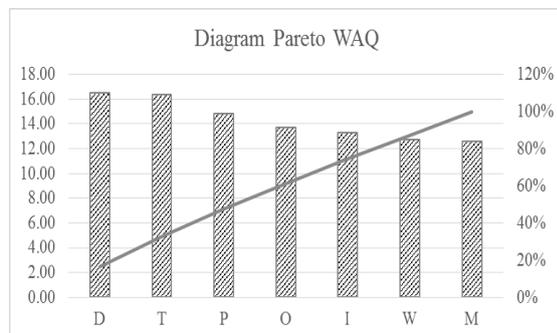
F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skor	%
O	10	6	8	6	4	0	4	38	16.10
I	6	10	4	4	6	0	0	30	12.71
D	6	4	10	4	4	0	6	34	14.41
M	0	6	6	10	0	8	0	30	12.71
T	0	4	6	6	10	0	8	34	14.41
P	6	8	6	6	0	10	8	44	18.64
W	2	8	6	0	0	0	10	26	11.02
Skor	30	46	46	36	24	18	36	236	100.00
%	12.71	19.49	19.49	15.25	10.17	7.63	15.25		100.00

Waste Assesment Questionare (WAQ) dibuat untuk mengidentifikasi dan mengolah waste yang terjadi pada lini produksi. Tiap pertanyaan dari kuestioner mewakili satu aktivitas, kondisi atau tingkah laku dalam lantai produksi mungkin dapat menimbulkan waste.

Tabel 4. Waste Assesment Questionare

Jenis Waste	O	I	D	M	T	P	W
Score (Y _i)	0.31	0.28	0.28	0.20	0.36	0.23	0.29
P _j factor	254.68	266.28	340.78	358.18	259.98	373.97	251.75
Final Result (Y _{final})	78.01	75.50	93.87	71.64	93.12	84.37	72.60
Final Result (%)	0.14	0.13	0.16	0.13	0.16	0.15	0.13
Rank	4	5	1	7	2	3	6

Berdasarkan tabel WAQ di atas maka dapat diketahui ranking terbesar waste terdapat pada Defect, Transportation, dan Process yang harus dianalisa menggunakan fishbone dan 5W+1H, untuk memperbaiki dan meminalkan waste agar bisa tercapai produksi yang sesuai dengan permintaan pelanggan.



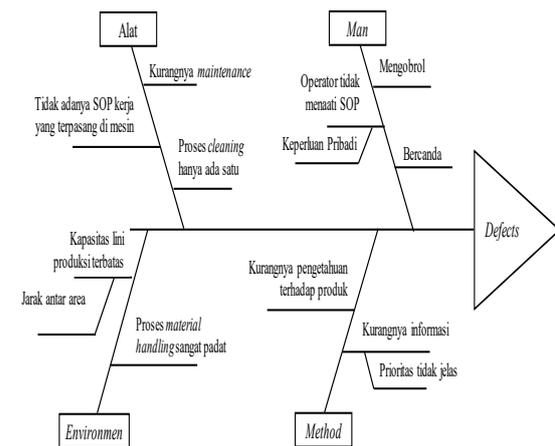
Gambar 3. Diagram Pareto Pembobotan Waste

Dari diagram pareto diatas dapat diambil kesimpulan bahwa 16,49% dari

total waste defect dapat mewakili 6 waste yang lain bila dilakukan perbaikan.

Diagram sebab akibat adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab - penyebab suatu masalah, ketidak sesuaian, dan kesenjangan yang terjadi. Diagram sebab akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor - faktor penyebab itu.

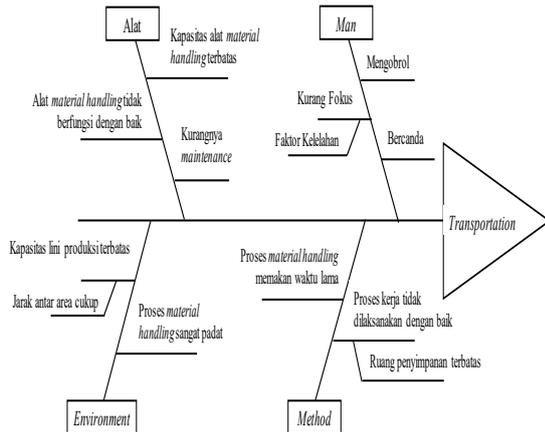
Analisa penyebab waste yang terjadi pada lini produksi tinta cetak offset dilakukan dengan sebab akibat dibuat berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan beberapa pihak dilantai produksi. Maka ditentukan analisa penyebab waste pada WRM dan WAQ, yaitu waste defect, waste transportation, dan waste process.



Gambar 4. Diagram Fishbone Jenis Waste Defect

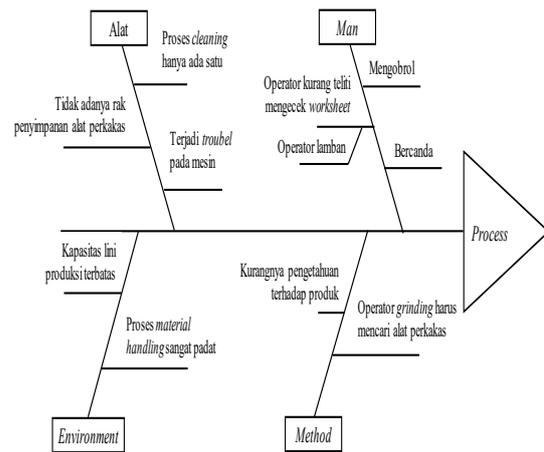
Dilihat dari aspek manusia penyebab terjadinya defect adalah operator mengobrol atau bercanda ketika proses tengah berjalan, dan bisa juga adanya keperluan pribadi operator serta ada dari beberapa operator yang tidak menaati SOP. Faktor method, Kurangnya informasi serta kurangnya pengetahuan dari operator terhadap produk tersebut dan prioritas tidak jelas karena kurangnya dari pemahaman produk yang di buat tersebut sehingga terjadi waste defect. Lingkungan lini produksi pun sangat menghambat dalam melakukan material handling dikarenakan jarak - jarak yang jauh dalam

melakukan *material handling*. Pada proses *cleaning* hanya ada satu operator dan satu *booth* untuk melakukan proses *cleaning*, dan produsen dari proses *cleaning* terbilang banyak. Ditambah lagi kurangnya *maintenance* peralatan serta mesin yang di lakukan secara berkala. Disamping itu, tidak terdapat SOP kerja yang tertempel di mesin.



Gambar 5. Diagram Fishbone Jenis Waste Transportation

Dilihat dari aspek manusia penyebab terjadinya *transportation* adalah operator yang sedang melakukan proses *material handling* mengobrol atau bercanda ketika proses tengah berjalan, dan bisa juga kurang fokusnya operator dikarenakan kelelahan atau stamina yang sedang tidak fit. Hal itu tentunya akan berdampak pada waktu *handling* yang lama. *Waste* yang utama pada proses ini yaitu pada proses *material handling* dari satu mesin ke mesin yang lainnya terutama ketika terjadi perpindahan porsi atau bak tinta seperti misalnya operator *grinding* yang harus mencari dan menunggu *material handling forklift*. Lingkungan lini produksi pun sangat menghambat dalam melakukan *material handling* dikarenakan jarak - jarak yang jauh dalam melakukan *material handling*. Alat *material handling* yang digunakanpun cukup terbatas jumlahnya. Hal itu dipersulit dengan adanya beberapa alat *material handling* yang sudah rusak sehingga menyebabkan sulitnya dalam melakukan *material handling*.



Gambar 6. Diagram Fishbone Jenis Waste Process

Dilihat dari aspek manusia penyebab terjadinya *waste process* adalah operator yang mengobrol atau bercanda ketika proses tengah berjalan, dan bisa karena adanya operator kurang teliti dalam mengecek *worksheet*. Pada saat operator *grinding* mencari perkakas untuk menyiapkan pemasangan *valev* yang siap disanding dan operator *grinding* mencari kunci, tentunya akan banyak berdampak pada *waste process* dikarenakan mesin tidak berjalan secara otomatis. Ditambah dalam melakukan itu operator harus berjalan ketempat yang jauh dan ditambah sulitnya dalam melakukan *material handling*. Lingkungan lini produksi pun sangat menghambat dalam melakukan *material handling* dikarenakan jarak - jarak yang jauh dalam melakukan *material handling*. Alat perkakas yang terletak di sembarang tempat menyulitkan operator dalam mencari, serta sering terjadi *trouble* pada saat proses sedang berjalan sehingga menghambat proses itu sendiri.

Setelah dilakukan analisa *fishbone* maka dilakukan analisa 5W+1H, dari setiap akar permasalahan yang ada di diagram *fishbone* diberikan sebuah usulan apa dan tindakan yang diambil dari setiap permasalahan yang ada. Analisa 5W + 1H merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui pemborosan apa yang terjadi (*What*), sumber terjadinya pemborosan (*Where*), terjadi pemborosan (*When*) penanggung jawab (*Who*), alasan

terjadi (*Why*), dan saran perbaikan yang perlu dilakukan (*How*).

Tabel 5. 5W+1H Faktor Penyebab *Waste Defect*

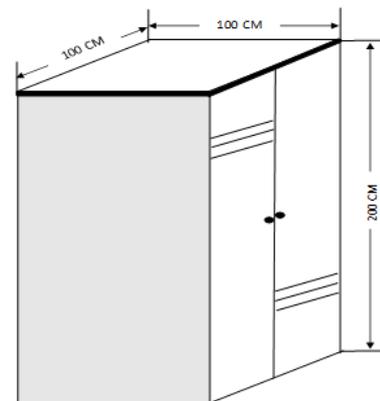
Permasalahan	Pertanyaan	Deskripsi	Tindakan
Kurangnya pemahaman serta pengetahuan terhadap produk yang di buat	<i>What</i> (Apa)	Apa yang harus dilakukan ?	Memberikan pemahaman <i>knowledge</i> produk
	<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa perlu dilakukan ?	Supaya tidak terjadi kesalahan akibat dari ketidak tahuan produk yang akan di buat
	<i>Where</i> (Dimana)	Dimana harus dilakukan ?	Area produksi
	<i>When</i> (Kapan)	Kapan melakukannya ?	Saat <i>briefing</i> pagi
	<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang harus melakukannya ?	Kepala bagian yang memberi pengarahan kepada operator
	<i>How</i> (Bagaimana)	Bagaimana cara melakukannya ?	Memberikan <i>training</i> dengan jadwal yang di sesuaikan ataupun pada saat <i>briefing</i> pagi minimal 10-15 menit untuk memberikan pemahaman produk kepada operator

Setelah menganalisis penyebab - penyebab terjadinya *waste* yang ada pada lini produksi tinta cetak *offset* maka dapat diusulkan perbaikan agar penyebab - penyebab *waste* yang ada dapat berkurang. Adapun usulan perbaikannya adalah :

a. Mengadakan *training* produk *knowledge*

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam proses produksi yang mengakibatkan produk gagal sehingga megakibatkan pemborosan dari segi waktu bahkan material, diperlukan perhatian khusus dari pihak manajemen untuk memberikan pemahaman kepada semua karyawan yang bekerja dibagian produksi. Tujuan dari pemahan ini nantinya agar karyawan tidak hanya asal bekerja namun mampu memahi pula dari produk yang dibuat baik pemahan dari bahan baku yang digunakan hingga alat atau mesin yang digunakan sehingga dapat mengurangi atau menghindari terjadinya kesalahan yang di akibatkan dari *human error*.

- b. Perencanaan *material handling forklif*
 Salah satu *waste* pada proses produksi tinta cetak *offset* yaitu menunggu alat *material handling forklif* yang digunakan secara bergantian. Didalam pemindahan produk dibutuhkan alat bantu untuk memindahkannya, maka dari itu dibutuhkan penaambahan alat bantu *forklif* untuk mengranggi *waste* tersebut.
- c. Perbaikan rak kerja
 Dalam meletakan alat bantu seperti kunci dan perkakas lainya perlu dibuatkan suatu rak penyimpanan agar memudahkan dalam pencarian dan rak kerja ini dibuat agar tidak terjadi keteledoran karena penempatan alat bantu disembarang tempat. Sehingga lebih memudahkan dan mempercepat dalam pencarian alat bantu perkakas.

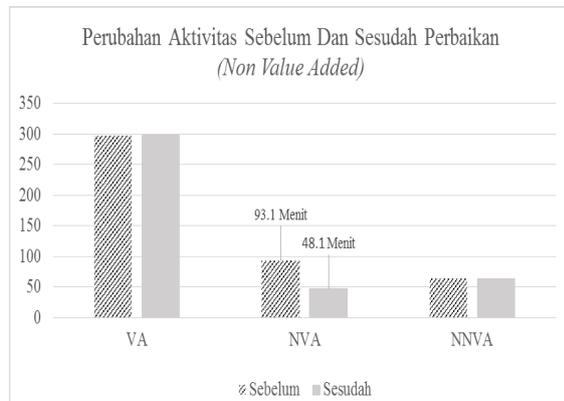


Gambar 7. Rak Kerja

Setelah dilakukan penggambaran *current value stream mapping* dan identifikasi *waste*, dapat diketahui bagian - bagian yang perlu dilakukan *improvement* agar kondisi sistem produksi pada area produksi tinta cetak *offset* mendekati konsep *lean manufacturing* yaitu dengan melakukan perbaikan - perbaikan.

Usulan perbaikan dilakukan untuk mengurangi atau membuang waktu pada setiap aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added*). Hasil pengujian menunjukkan bahwa total waktu aktivitas *non value added* semula sebesar 93.1

menit dapat dikurangi menjadi 48.1 menit atau sekitar 48.45% pengurangannya dari semula.



Gambar 8. Perubahan Aktivitas Sebelum dan Sesudah perbaikan

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari permasalahan yang terjadi di perusahaan yaitu, Penyebab terjadinya pemborosan pada PT XYZ sehingga sulitnya memenuhi target yang ditetapkan secara tepat waktu dikarenakan adanya aktivitas yang tidak bernilai tambah yaitu pada proses *grinding*, sulitnya mencari alat perkakas untuk membuka atau mengganti *valev* pada porsir yang tersimpan disembarang tempat. Kurangnya pemahaman dan pengetahuan mengenai produk yang dibuat sehingga sering terjadi kesalahan pada proses produksi yang mengakibatkan produk gagal. Serta kurangnya alat bantu *material handling* sehingga butuh waktu untuk menunggu secara bergantian pada saat proses berlangsung. Untuk mengeliminasi pemborosan (*waste*) yang terjadi pada saat proses produksi tinta cetak *offset* di PT XYZ dengan cara memberikan fasilitas yang dibutuhkan pada saat *material handling* serta meletakkan rak penyimpanan perkakas di area produksi dan memberikan pemahaman ke pada operator untuk merawat atau merapihkan alat kerja agar lebih memudahkan dan waktu proses produksi akan lebih cepat tanpa harus menimbulkan gerakan yang berlebih. Dari hasil pembobotan kuesioner bahwa setelah dilakukan pembobotan WAM maka perhitungan WAQ di dapatkan

waste terbesar pada *waste defect* 16,53%, *waste transportation* sebesar 16,48%, dan *waste process* sebesar 14,63%. Berdasarkan analisis *fishbone* dan 5W+1H penyebab dari tiga *waste* tersebut diantaranya karena keterbatasan *material handling* yang ada pada proses produksi tinta cetak *offset*, tidak adanya fasilitas pendukung untuk meletakkan alat perkakas yang mengakibatkan alat perkakas tergeletak disembarang tempat, dan memberikan pengarahannya kepada operator untuk lebih merawat dan merapihkan alat kerja, untuk tidak menimbulkan gerakan yang tidak perlu saat proses produksi berlangsung.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Indraprasta PGRI atas dukungannya telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dengan nomor surat kontrak penelitian 119/FTIK/UNINDRA/III/2021. Selain itu untuk PT XYZ sebagai tempat dilakukannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, Agus Sutanto, dan Berry Yuliandra. (2018). Aplikasi Konsep Produksi Ramping untuk Memperbaiki Efisiensi Pengolahan Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 11(2), 36-41.
- Andri. (2018). Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Metode VSM (*Value Stream Mapping*) Untuk Mengurangi *Waste* Pada Proses Produksi PT. XYZ. 11(4), 303-309.
- Ashri Indriati, Dadang D Hidayat, Doddy A Darmajana, dan Indra Masrin. (2019). Perbaikan Aliran Proses Produksi Cokelat BAR Dengan Metode *Value Stream Mapping*.
- Erni Krisnaningsih, Saleh Dwiayatno, dan Rolanf Sasongko. (2020). Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing *Folding* Kain Tetoron Rayon Dengan Metode *Stopwatch*. *Jurnal InTent*, 3(2), 67-81.

- Fenny Joyanti Amanda, dan Carla Olyvia Doaly. (2017). Usulan Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Dan Mengurangi Waste (Studi Kasus Pada PT.X). *Jurnal Teknik Industri*, 7(3), 151-169
- Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- H. Rusmawan. (2020). Perancangan *Lean Manufacturing* Dengan Metode *Value Steam Mapping* (VSM) di PT Tjokro Bersaudara (PRIOK). *Jurnal Teknik Optimasi Teknik Industri*, 2(1), 30-35.
- Hadiguna, R. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta : Andi.
- Iphov K. Sriwana, dan Kurniawan. (2019). Usulan Peningkatan Efisiensi Keseimbangan Lini Dengan *Value Stream Mapping* Dan *Yamazumi Chart* Pada PT.PAI. *Jurnal Metris*, 33-44.
- Kartika Lestari, dan Dony Susandi. (2018). Penerapan *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi *waste* pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. 567-575.
- Meldia Fitri, Tri Ernita, dan Faridatul Azizah. (2018). Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi *Waste* Pada Lantai Produksi *Crumb Rubber* di PT Djambi Waras Jujuha. *Jurnal Saintek*, 2(1), 1-9.
- Melfa Yola, Fitra Wahyudi, dan Misra Hartati. (2017). *Value Stream Mapping* untuk Mereduksi *Waste* Dominan dan Meningkatkan Produktivitas Produksi di Industri Kayu. *Jurnal Teknik Industri*, 3(2), 112-118.
- Muhammad Anugrah, Emsosfi Zaini, dan Rspianda. (2016). Usulan Pengurangan *Waste* Proses Produksi Menggunakan *Waste Assesment Model* dan *Value Stream Mapping* di PT X. *Jurnal Teknik Industri Itenas*, 4(1), 110-120.
- Noor, J. (2015). *Analisis Data Penelitian Ekonomi & Manajemen*. Jakarta : Gramedia.
- Shanty Kusuma Dewi. (2018). Analisis *Waste* Pada Proses Produksi Dengan *Lean Production*. *Jurnal SENTRA*, 100-105.
- Shinta Bellina, dan Yusuf Widharto. (2019). Analisis Waktu Baku Dan Jumlah Pekerja Berdasarkan Beban Kerja Pada PT XYZ Bagian *Packing*. *Jurnal CIEHIS*, 18-24.
- Suharjo, dan Susanto. (2018). Pengurangan Pemborosan Pada Proses Produksi Dengan Menggunakan WRM, WAQ, Dan VALSAT Pada Sistem *Lean Manufacturing*. *Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ*, 8(2), 61-68.
- Trismi Ristyowati, Ahmad Muhsin, dan Putri Puji Nurani. (2017). Minimasi *Waste* Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep *Lean Manufacturing* (Studi Kasus di PT Sport Glove Indonesia). *Jurnal Otimasi Sistem Industri*, 10(1), 85-95.
- Wibowo. (2017). *Manajemen Kinerja*. Depok : Rajagrafindo Persada.
- Yassyir Maulana. (2019). Identifikasi *Waste* Dengan Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* Pada Industri peremuhan. *Jurnal JIEOM*, 2(2), 12-19.