

**ANALISIS PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENIMASI
LEAD TIME PADA PRODUKSI EPS POLYFOAM PT ETOWA PACKAGING
INDONESIA**

ARTIKEL SIDANG TUGAS AKHIR



**Oleh:
HARIMAN
NIM. 4132001028**

**PROGRAM STUDI LOGISTIK PERDAGANGAN INTERNATIONAL
JURUSAN MANAJEMEN BISNIS
POLITEKNIK NEGERI BATAM
BATAM
2024
LEMBAR PENGESAHAN ARTIKEL TUGAS AKHIR**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENIMASI LEAD TIME PADA PRODUKSI EPS POLYFOAM PT ETOWA PACKAGING INDONESIA



Oleh:
NAMA MAHASISWA
NIM. 4132001028

Batam, 7, Juli 2024

Mahasiswa



Hariman
NIM. 4132001028

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Yulinda, SE., M.Si., MBA
NIK. 117170

ANALISIS PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENIMASI LEAD TIME PADA PRODUKSI EPS POLYFOAM PT ETOWA PACKAGING INDONESIA

Hariman¹, Yulinda Tarigan²

¹Mahasiswa Program Studi Logistik Perdagangan Internasional

²Dosen Jurusan Manajemen Bisnis

e-mail: harimantogatorop11@gmail.com

Abstrak

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis proses produksi EPS Polyfoam pada PT Etowa Packaging Indonesia mulai dari mengidentifikasi serta meminimasi waste pada lead time pada proses produksi EPS Polyfoam dengan penerapan lean manufacturing. Penerapan lean manufacturing dilakukan dengan metode value stream mapping(VSM), untuk mengetahui pemborosan dan penyebab waste terbesar dengan menggunakan identifikasi waste, analisis diagram fishbone serta usulan perbaikan dengan 5W+1H 2. Berdasarkan hasil penelitian terdapat pemborosan berupa unnecessary motion yang terjadi pada aktivitas finish goods usulan perbaikan dengan menghilangkan proses pengiriman dari store lot 6 ke store lot 1 pada aktivitas finish goods. Dengan begitu terjadinya penurunan lead time pada proses produksi eps polyfoam dengan VA memiliki nilai waktu 45737,8 detik, NVA memiliki waktu sebesar 2125,4 detik dan NNVA memiliki waktu sebesar 2319 detik.

Kata kunci: Value Stream Mapping (VSM), identifikasi waste, Diagram fishbone, 5W+1H

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING TO MINIMIZE LEAD TIME IN THE PRODUCTION OF EPS POLYFOAM PT ETOWA PACKAGING INDONESIA

Abstract

The research was conducted with the aim of analyzing the EPS Polyfoam production process at PT Etowa Packaging Indonesia starting from identifying and minimizing waste in the lead time in the EPS Polyfoam production process with the application of lean manufacturing. The application of lean manufacturing is carried out using the value stream mapping (VSM) method, to find out the biggest waste and cause of waste using waste identification, fishbone diagram analysis and proposed improvements with 5W + 1H 2. Based on the results of the study, there is a waste in the form of unnecessary motion that occurs in the finish goods activity, proposed improvements by eliminating the delivery process from store lot 6 to store lot 1 in the finish goods activity. That way there is a decrease in lead time in the eps polyfoam production process with VA having a time value of 45737.8 seconds, NVA has a time of 2125.4 seconds and NNVA has a time of 2319 seconds.

Key words: Value Stream Mapping (VSM), waste identification, fishbone diagram, 5W+1H

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi saat ini sektor industri telah mengalami perubahan yang signifikan terutama pada industri manufaktur. Dalam memproduksi perusahaan ini tentu harus memenuhi permintaan pasar tepat waktu sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Untuk memenuhi permintaan pasar maka perusahaan perlu memperhatikan kegiatan yang dapat mengakibatkan waste di lini produksi (Rachman Taufiqur dkk, 2019). Penerapan *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang dapat menimbulkan waste dan tidak memberikan nilai tambah terhadap salah satu produk serta menemukan solusi yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang terjadi pada proses produksi di PT. Etowa Packaging Indonesia. Secara substansial, perusahaan manufaktur menggunakan jumlah bahan yang signifikan, yang dapat menyebabkan akumulasi pemborosan yang cukup besar selama proses produksi.

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT Etowa Packaging Indonesia, menunjukkan permintaan produksi produk eps polyfoam memiliki jumlah yang lebih besar dibanding produk lainnya. Dengan begitu penting untuk mempertahankan pelanggan dengan menyediakan layanan yang optimal, seperti kualitas produk yang tinggi, pengiriman yang cepat, dan harga yang kompetitif dibandingkan pesaing. (Irwan dkk, 2021). Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan efektivitas dan efisiensi dalam operasi bisnis guna meningkatkan produktivitas. Mengurangi biaya produksi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) merupakan langkah krusial yang harus diambil. (Rusmawan, 2020). Berdasarkan hasil observasi, ada beberapa dugaan terjadinya *waste* pada proses produksi produk PT Etowa Packaging Indonesia. Hal itu terjadi karena adanya proses tidak sesuai sehingga menyebabkan pemborosan waktu, sebelum itu PT Etowa Packaging Indonesia memiliki 3 gudang mulai dari gudang *raw material*,

gudang penyimpanan sementara dan gudang pusat penyimpanan. Gudang raw material dan gudang penyimpanan sementara itu terletak pada satu tempat atau gedung yaitu lot 6 dan 7, sementara gudang pusat penyimpanan berada pada lot 1 yang jaraknya sekitar 200 meter dari lot 6 dan 7. Pengiriman produk jadi ke customer hanya dilakukan di pusat gudang penyimpanan lot 1, dikarenakan agar tidak terjadinya kesalahan pengiriman dan mudahnya memproses pengiriman. Sehingga membuat adanya dugaan terjadi *waste* akibat indikasi ada proses tidak sesuai standar. Salah satu langkah yang bisa diambil adalah memprediksi faktor-faktor yang menyebabkan pemborosan. Dengan demikian, pemborosan yang mungkin terjadi bisa diminimalkan. Salah satu cara untuk mengurangi pemborosan yang sering terjadi di setiap perusahaan manufaktur adalah dengan menerapkan prinsip *lean manufacturing* yang efisien.

Lean manufacturing adalah suatu metode yang dapat diterapkan untuk mengurangi pemborosan di perusahaan, sehingga waktu produksi dapat dikurangi. (Gaspersz, 2011). Untuk menghilangkan atau mengurangi pemborosan dalam proses produksi, perusahaan dapat menerapkan metode *lean manufacturing*. Prinsip *lean* digunakan oleh perusahaan untuk memperbaiki kondisi mereka dengan tujuan mengurangi pemborosan dalam proses produksi dan mengurangi risiko kegagalan, sehingga dapat mengurangi biaya, memenuhi permintaan konsumen tepat waktu dengan harga yang kompetitif, dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Arif Aldiyan dkk, 2023).

Dalam rangka mengurangi *waste* pada produksi produk di PT Etowa Packaging Indonesia maka produk yang akan menjadi objek penelitian kali ini adalah EPS polyfoam. Pemilihan produk ini didasari dengan jumlah produk yang paling banyak diproduksi dibandingkan produk yang lain, dikarenakan permintaan yang banyak perlunya menghindari pemborosan dari setiap proses produksinya.

LITERATUR REVIEW

Lean Manufacturing

Lean adalah sebuah pendekatan yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan serta meningkatkan nilai tambah produk dengan fokus pada kepentingan konsumen atau pelanggan. Prinsip utama dari lean adalah untuk mengoptimalkan nilai yang diberikan kepada pelanggan sambil mengurangi pemborosan dan memaksimalkan keuntungan (Gaspersz, 2007). Sementara itu, *lean manufacturing* adalah suatu pendekatan metodologis yang terstruktur untuk mengenali dan mengurangi pemborosan melalui upaya perbaikan berkelanjutan. Konsep ini berakar dari prinsip-prinsip yang telah sukses diterapkan dalam sistem produksi Toyota. (Gaspersz, 2007).

Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) adalah sebuah metode untuk menggambarkan jalur perjalanan nilai dalam sebuah proses produksi, yang bertujuan untuk mengenali dan mengurangi pemborosan serta mengidentifikasi aktivitas yang menambah nilai dan yang tidak menambah nilai. Proses ini dimulai dari penerimaan bahan baku dari supplier hingga pengiriman produk kepada pelanggan. (Peter Hines and Taylor 2000).

Dalam *value stream mapping*, terdapat dua pemetaan yang digambarkan yaitu pembuatan *current state map* dan *future state map*, pembuatan *current state map* untuk memetakan kondisi rantai produksi aktual, dimana segala informasi yang terdapat pada setiap proses dicantumkan dalam pemetaan. *Current state map* digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan serta sumbernya. Setelah identifikasi dilakukan baru dapat membuat *future state map*. *Future state map* merupakan kondisi dimasa mendatang sebagai usulan perbaikan dari *current state map* yang telah dilakukan (Damanik, Afina, and Haulian, 2017).

Procces Activity Mapping

Langkah berikutnya dalam *Process Activity Mapping* (PAM) adalah mengelompokkan pekerjaan berdasarkan jenis kegiatannya, seperti operasi, transportasi, pemeriksaan, penyimpanan, dan waktu tunggu (keterlambatan) (Aisyah, 2020). Selain itu, terdapat tiga jenis aktivitas yang terjadi dalam proses produksi: *Value Added* (VA) yang menambah nilai, *Necessary Non Value Added* (NNVA) yang diperlukan namun tidak menambah nilai, dan *Non Value Added* (NVA) yang tidak menambah nilai sama sekali.

Analisis Diagram Fishbone

Diagram sebab akibat adalah suatu metode terstruktur yang digunakan untuk melakukan analisis mendalam dalam mengidentifikasi penyebab-penyebab masalah, ketidaksesuaian, atau kesenjangan yang terjadi. Diagram ini berguna untuk mengilustrasikan sebab-sebab dari suatu peristiwa atau fenomena dan dampak atau karakteristik kualitas yang dihasilkan oleh sebab-sebab tersebut.

Usulan Perbaikan 5W+1H

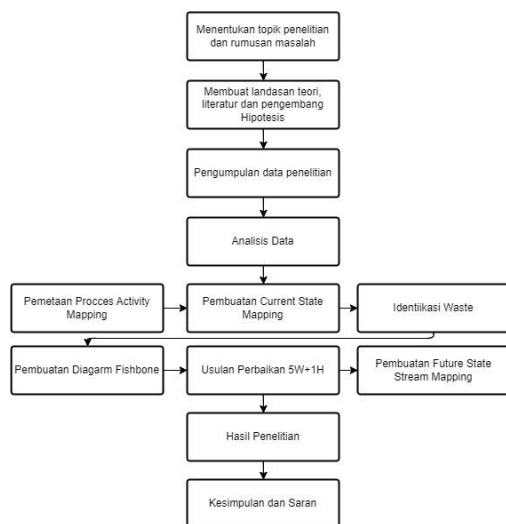
Konsep 5W+1H adalah sebuah pendekatan untuk memecahkan masalah dengan merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang menghasilkan jawaban-jawaban untuk menetapkan tujuan atau mencapai solusi..

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan metode kuantitatif. termasuk bagaimana prosedur pelaksanaannya metode kuantitatif adalah metode penelitian yang memanfaatkan angka dan statistik untuk mengumpulkan serta menganalisis data yang dapat diukur (Sugiyuno, 2015). Data primer ini diperoleh melalui observasi di lapangan sesuai dengan kondisi aktual, wawancara untuk mengetahui pembobotan waste dan laporan observasi. Sementara data sekunder seperti riwayat pemesanan bahan baku dan produk EPS Polyfoam dan serta waktu yang diperlukan produk untuk sampai ke tangan konsumen.

Variabel dalam penelitian ini *Procces Activity Mapping* : VA, NVA & NNVA dan Identifikasi *waste* : *defect, waiting, unappropriate processing, unnecessary motion, transportation, overproduction*. Obyek penelitian ini akan dilakukan di PT Etowa Packaging yang dimulai pada periode agustus 2023 sampai juli 2024. Pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan wawancara langsung. Gambar dibawah ini merupakan gambar alur penelitian ini :

Gambar 1. Teknik Pengolahan Data



Sumber: Hasil Penelitian, 2024

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Observasi

1. Data Produksi

Bedasarkan hasil observasi dan data yang dikumpulkan selama 6 bulan yaitu mulai oktober 2023 sampai maret 2024. Dari data tersebut menunjukkan bahwa Produk EPS Polyfoam memiliki produksi yang paling besar dengan jumlah sebanyak 34100 pcs atau 36,64%. Maka produk EPS Polyfoam ini akan menjadi obyek dalam penelitian kali ini.

2. Operator Stasiun Kerja

Tabel 1. Operator Stasiun Kerja

No	Proses	Jumlah Operator	Available time(s)
1.	Raw material	1	28800
2.	Expanding	2	28800
3.	Aging (silo)	1	28800
4.	Moulding	4	28800
5.	Curing	1	28800
6.	Packing	4	28800
7.	Quality control	2	28800
8.	Finish Goods	2	28800

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Data diatas menunjukkan waktu kerja selama 8 jam atau 28800 detik untuk setiap harinya dalam 5 hari kerja.

3. Waktu Proses Produksi

Waktu proses produksi merupakan durasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan serangkaian aktivitas produksi EPS Polyfoam sampai menjadi produk akhir yang diinginkan. Data waktu produksi dikumpulkan dengan melakukan lima kali pengamatan untuk setiap tahapan aktivitas menggunakan stopwatch sebagai alat bantu.

Tabel 2. Waktu Proses Produksi

No	Kode	Waktu					Rata-rata(s)
		1	2	3	4	5	
1	A1	77	82	74	71	79	76,6
2	A2	94	98	102	89	104	97,4
3	B1	531	499	547	582	554	542,6
4	B2	631	613	702	644	674	652,8
5	B3	59	61	63	54	59	59,2
6	B4	731	766	753	726	742	743,6
7	B5	686	653	693	661	648	668,2
8	B6	843	850	911	863	891	871,6
9	C1	43200	43200	43200	43200	43200	43200
10	C2	349	351	344	356	353	350,6
11	D1	292	310	283	302	287	294,8
12	D2	56	65	63	59	61	60,8
13	D3	75	72	69	70	74	72
14	E1	1843	1831	1839	1820	1823	1831,2
15	E2	34	36	31	32	34	33,4
16	F1	93	87	83	96	90	89,8
17	F2	41	39	36	40	37	38,6
18	F3	44	41	42	43	42	42,4
19	F4	168	163	170	164	172	167,4
20	G1	389	371	364	360	377	372,2

21	G2	49	44	43	46	48	46
22	G3	293	308	327	294	322	308,8
23	H1	225	197	212	231	219	216,8
24	H2	360	372	343	331	325	346,2
25	H3	824	852	866	873	849	852,8
26	H4	731	743	750	755	722	740,2
27	H5	184	195	201	211	184	195
28	H6	649	660	652	641	630	646,4
Total							53617,4

. Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Uji Kecukupan Data

Hasil pengujian kecukupan data dilakukan dengan mengambil 5 kali dari setiap aktivitas proses produksi untuk mewakili keseluruhan dari populasi. Perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak ms.excel untuk menilai representativitas data yang telah dikumpulkan terhadap keseluruhan populasi.:

Tabel 3. Uji Kecakupan Data

No	Kode	N'	Keterangan
1	A1	3.992119382	Cukup
2	A2	4.965242236	Cukup
3	B1	4.061970263	Cukup
4	B2	3.759649272	Cukup
5	B3	4.090577064	Cukup
6	B4	0.614144922	Cukup
7	B5	1.163032806	Cukup
8	B6	1.384659785	Cukup
9	C1	0	Cukup
10	C2	0.211388903	Cukup
11	D1	1.897172353	Cukup
12	D2	4.224376731	Cukup
13	D3	1.604938272	Cukup
14	E1	0.037484343	Cukup
15	E2	4.360141991	Cukup
16	F1	4.079344845	Cukup
17	F2	3.694058901	Cukup
18	F3	0.925596298	Cukup
19	F4	0.676021919	Cukup
20	G1	1.207627915	Cukup
21	G2	3.931947078	Cukup
22	G3	3.271228758	Cukup
23	H1	4.689478629	Cukup
24	H2	4.129909459	Cukup
25	H3	0.627796219	Cukup
26	H4	0.431497917	Cukup
27	H5	4.493885602	Cukup
28	H6	0.399164298	Cukup

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Diketahui :

$$K = 2$$

$$S = 0,05$$

$$N = 5$$

$$\text{Sigma xi kuadrat} = 147055$$

$$\text{Sigma xi} = 383$$

$$\text{Sigma xi}^2 = 146689$$

$$N' = ?$$

Maka,

$$N' = \left[\frac{\frac{z}{0,05} \pm \sqrt{5 \times 147055 - 146689}}{383} \right]$$

$$N' = 3.992119382$$

Dikarenakan nilai N' (data teoritis) setelah perhitungan adalah 2,99 yang lebih kecil dari 5, hal ini menunjukkan bahwa data dianggap cukup dengan tingkat keyakinan 95%.

Waktu Siklus

Tabel 4. Waktu Siklus

No	Kode	Rata-rata	Waktu Siklus	Transportasi	
1.	A1	76,6	76,6		
2.	A2	97,4		97,4	
3.	B1	542,6	2666,4		
4.	B2	652,8			
5.	B3	59,2			
6.	B4	743,6			
7.	B5	668,2			
8.	B6	871,6		871,6	
9.	C1	43200	43200		
10.	C2	350,6		350,6	
11.	D1	294,8			
12.	D2	60,8	355,6		
13.	D3	72		72	
14.	E1	1831,2		1831,2	
15.	E2	33,4	170,8	33,4	
16.	F1	89,8			
17.	F2	38,6			
18.	F3	42,4			
19.	F4	167,4		167,4	
20.	G1	372,2		418,2	
21.	G2	46			
22.	G3	308,8	308,8		
23.	H1	216,8	1911		
24.	H2	346,2			346,2
25.	H3	852,8			
26.	H4	740,2		740,2	
27.	H5	195			
28.	H6	646,4			
Jumlah			50629,8	2987,6	

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Tabel diatas terlihat bahwa jumlah waktu total siklus produksi EPS Polyfoam sebesar 50629,8 detik = 843,83 menit atau sekitar 14,06 jam. Sedangkan waktu lead time sebesar 50629,8detik + 2987,6 detik (waktu transportasi) = 53617 detik = 893,62 menit atau sekitar 14,89 jam.

Perhitungan Lead Time

Tabel 5. Perhitungan Lead Time

No	Aktivitas	Cycle Time			Lead Time		
		Detik	Menit	Jam	Detik	Menit	Jam
1.	Bahan Baku (Warehouse)	76,6	1,276	0,21	174	2,9	0,04
2.	Expanding	2666,4	44,44	0,74	3538	58,96	0,98
3.	Aging (Silo)	43200	720	12	43550,6	725,88	12,09
4.	Moulding	355,6	5,92	0,09	427,6	7,12	0,11
5.	Curing	1831,2	30,52	0,51	1864,6	31,07	0,51
6.	Packing	170,8	2,85	0,047	338,2	5,63	0,09
7.	Quality Control	418,2	6,97	0,11	727	12,11	0,20
8.	Finish Goods	1911	31,85	0,53	2997,4	49,95	0,83
Total		50629,8	843,83	14,06	53617,4	893,62	14,89

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan waktu *lead time* pada awal proses produksi hingga selesai yaitu sebesar 53617,4 detik atau sekitar 893,62 menit, sedangkan *cycle time* yang dibutuhkan sebesar 50629,8 detik atau sekitar 843,83 menit.

Analisis Procces Activity Mapping

Tabel 6. Analisis Procces Activity Mapping

Kode	Jarak (m)	Mesin/alat	Waktu (detik)	Aktivitas					Keterangan
				O	T	I	S	D	
A1	20	Forklift	76,6	O					NNVA
A2	120	Forklift	97,4		T				NNVA
B1		Mesin	542,6			I			NVA
B2		Mesin	652,8	O					NNVA
B3		Mesin	59,2	O					NVA
B4		Mesin	743,6	O					VA
B5		Mesin	668,2	O					VA
B6	30	Mesin	871,6		T				NVA
C1		Mesin	43200	O					VA
C2	15	Mesin	350,6		T				NVA

D1		Mesin	294,8	O					VA
D2		Manual	60,8					D	NNVA
D3	12	Manual	72		T				NNVA
E1		Mesin	1831,2	O					VA
E2	24	Manual	33,4		T				NNVA
F1		Manual	89,8					D	NNVA
F2		Manual	38,6	O					NVA
F3		Manual	42,4	O					NNVA
F4	10	Manual	167,4		T				NNVA
G1		Manual	372,2					I	NNVA
G2		Manual	46					I	NVA
G3	10	Manual	308,8					D	NNVA
H1		Scanner	216,8	O					NVA
H2	35	Manual	346,2					D	NNVA
H3		Manual	852,8					D	NNVA
H4	220	Truck Box	740,2		T				NNVA
H5		Manual	195					D	NNVA
H6		Manual	646,4					D	NNVA

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

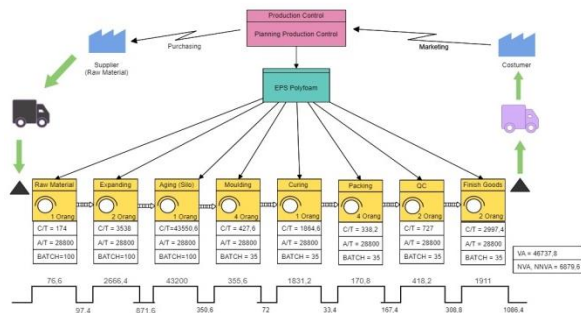
Berdasarkan data aktivitas yang disajikan, terdapat empat kategori utama yang telah dianalisis. Operasi merupakan kategori dominan dengan 11 aktivitas yang menghabiskan waktu total 47.824,2 detik, atau setara dengan 13,28 jam, yang mencakup 89,20% dari total waktu. Kategori Transportasi terdiri dari 7 aktivitas yang memakan waktu 2.332,5 detik atau 0,65 jam, menyumbang 4,35% dari keseluruhan waktu. Inspeksi, dengan 3 aktivitas, menghabiskan waktu 960,9 detik atau 0,26 jam (1,79%). Sementara itu, kategori Delay memiliki 7 aktivitas yang menggunakan waktu 2.499,8 detik atau 0,69 jam, yang menyumbang 4,66% dari total waktu. Tidak ada waktu yang dihabiskan untuk aktivitas Penyimpanan.

Current State Value Stream Mapping

Current State Value Stream Mapping menggambarkan aliran informasi tentang proses produksi EPS Polyfoam. Terdapat 8 tahapan aktivitas produksi, masing-masing

dari tahapan itu juga mempunyai proses lanjutan.

Gambar 2. Current State Value Stream Mapping



Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Terdapat waktu siklus sebesar 50629,8 detik atau sekitar 843,83 menit dalam 8 tahapan proses produk EPS Polyfoam. *Lead time* adalah total waktu dari saat sebuah produk dipesan hingga saat produk jadi tersebut diterima oleh customer. Dalam kata lain, *lead time* mencakup seluruh rentang waktu yang diperlukan untuk proses mulai dari permintaan hingga pengiriman produk yang telah selesai kepada customer. Total *lead time* keseluruhan yaitu sebesar 53617,4 detik atau sekitar 893,62 menit.

Identifikasi Waste

Tabel 7. Identifikasi Waste

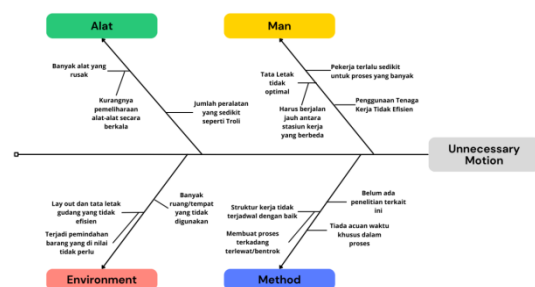
No	Waste	Definisi	Sumber Penemuan	Jenis	Deskripsi Masalah
1.	Overproduction	Produk yang tersedia lebih dari permintaan atau pesanan	Wawancara langsung dengan supervisor produksi EPS	Rendah	Tidak ditemukan waste karena penerapan sistem make to order.
2.	Delay (waiting)	Adanya proses yang terhenti karena sebuah kendala atau kegiatan yang membuat menunggu	Wawancara langsung dengan supervisor produksi EPS, Identifikasi VA, NVVA & NVVA dan pengamatan langsung	Medium	Proses aging (Silo) dan pengeringan membuat proses menjadi menunggu namun ini sesuai prosedur dari produksi EPS itu sendiri.
3.	Transportation	Transportasi yang dilakukan saat tahap sebelumnya telah selesai diproses, lalu di antar ke proses selanjutnya	Identifikasi VA, NVVA & NVVA dan pengamatan langsung	Medium	beberapa proses pemindahan barang dinilai tidak efisien yang menyebabkan waste terutama pada aktivitas Finish goods

No	Waste	Definisi	Sumber Penemuan	Jenis	Deskripsi Masalah
4	Defect	Adanya kecacatan produk saat pemrosesan produksi produk	Wawancara langsung dengan supervisor produksi EPS dan pengamatan langsung	Rendah	Terkadang sedikit barang rusak karena proses pemindahan barang.
5	Inappropriate Processing	Tetap memproses produk yang cacat	Wawancara langsung dengan supervisor produksi EPS dan pengamatan langsung	Rendah	Tidak ditemukan waste dalam proses ini.
6	Unnecessary Inventory	Terjadi nya penumpukan produk di area penyimpanan/gudang	Pengamatan langsung	Rendah	Tidak ditemukan waste dalam proses ini.
7	Unnecessary Motion	Gerakan mesin atau karyawan yang tidak perlu dilakukan	Wawancara langsung dengan supervisor produksi EPS, Identifikasi VA, NVVA & NVVA dan pengamatan langsung	Tinggi	Terjadi aktivitas yang tidak diperlukan seperti proses dengan kode H2, H3, H4, H5, dan H6. Hal ini membuat proses menjadi delay atau bertele-tele.

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Analisis Diagram Fishbone

Gambar 3. Analisis Diagram Fishbone



Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Hasil yang ditemukan dari analisis diagram fishbone terhadap terjadinya *waste unnecessary motion* pada aktivitas finish goods yaitu :

1) Man

Waste yang disebabkan oleh faktor manusia terjadi ketika dalam proses finish goods seperti tata letak yang kurang optimal membuat pekerja harus berjalan jauh antara stasiun kerja yang berbeda. Jumlah pekerja yang tidak seimbang dengan banyaknya proses juga mengakibatkan penggunaan tenaga kerja yang tidak efisien.

2) Method

Pemborosan juga dapat terjadi karena metode kerja yang tidak terstruktur dengan baik sering kali menyebabkan proses terlewat atau bertabrakan. Selain itu, kurangnya penelitian terkait dan tidak ada acuan waktu juga menjadi penyebab utama.

3) Alat

Alat merupakan benda yang dapat mempermudah pekerjaan namun banyak alat yang rusak karena kurangnya pemeliharaan rutin seperti troli yang sudah tidak bisa jalan, hand jack pallet rusak dan keterbatasan jumlah peralatan yang tersedia di gudang membuat terhambat proses.

4) Environment

Layout gudang yang tidak efisien dapat mengakibatkan pemindahan barang yang tidak perlu, seperti barang yang harus bergerak jauh hanya karena tata letak yang buruk. Banyaknya ruang yang kosong atau tidak terpakai juga bisa menjadi sumber pemborosan, baik dalam hal ruang penyimpanan maupun waktu yang diperlukan untuk mencari atau mengakses barang.

Usulan Perbaikan dengan 5W+1H

Tabel 7. Usulan Perbaikan dengan 5W+1H

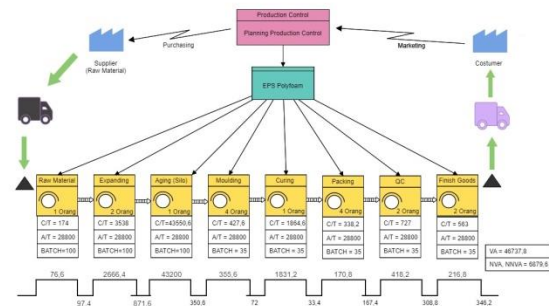
Analisa 5W+1H		
What	Jenis waste apa yang terjadi pada proses produksi EPS Polyfoam?	Unnecessary Motion
Where	Dimana proses pemborosan yang paling banyak itu terjadi?	Area gudang
Who	Siapa saja yang terlibat dan bertanggung jawab atas pemborosan tersebut?	Karyawan gudang
When	Kapan pemborosan tersebut terjadi?	Selama aktivitas pada <i>finish goods</i>
Why	Mengapa dapat terjadinya pemborosan pada proses produksi EPS Polyfoam?	Dikarenakan pengiriman ke <i>costumer</i> harus dari store lot 1 maka produk EPS Polyfoam yang sudah selesai harus ditransfer dari store lot 6 ke store lot 1.
How	Bagaimana upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi masalah pemborosan tersebut?	Menghapus aktivitas yang tidak perlu serta tidak perlu <i>transfer</i> produk dari store lot 6 ke lot saat proses <i>finish goods</i> dikarenakan gudang penyimpanan sementara di nilai memiliki ruang yang cukup untuk melakukan penyimpanan produk.

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Future State Stream Mapping

Gambar 4. Future State Stream Mapping

Mapping



Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Berdasarkan future state stream mapping kondisi masa depan di atas yang menggambarkan situasi setelah diterapkannya rencana perbaikan untuk mengurangi pemborosan dalam aktivitas produksi. terutama pada tahap *finish goods*, diperoleh hasil bahwa total *cycle time* mencapai 48935,6 detik atau sekitar 815,59 menit. Sementara itu, *lead time* keseluruhan menurun yang sebelumnya 53617,4 detik atau sekitar 893,62 menit menjadi 51183 detik atau sekitar 853,05 menit.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap proses produksi EPS Polyfoam, teridentifikasi bahwa terdapat pemborosan waktu yang signifikan akibat *unnecessary motion* pada aktivitas *finish goods*, dimana gerakan yang tidak diperlukan menyebabkan pemborosan waktu. Dalam upaya untuk mengurangi lead time produksi, dilakukan evaluasi terhadap VA yang memakan waktu sebesar 46.737,8 detik, NVA sebesar 2.125,4 detik dan NNVA sebesar 2.319 detik. Sebagai solusi perbaikan, diajukan untuk menghapus aktivitas pengiriman dari store lot 6 ke store lot 1, yang dianggap tidak diperlukan karena kapasitas store lot 6 mencukupi untuk menampung seluruh produk di PT Etowa Packaging Indonesia. Tindakan ini diharapkan dapat mengurangi pemborosan

waktu pada aktivitas *finish goods* hingga 81,22%. Dengan penerapan peta aliran nilai (*value stream mapping*) pada masa depan setelah usulan perbaikan diterapkan, terjadi pengurangan signifikan dalam *lead time* produksi dari 53.617,4 detik (893,62 menit) menjadi 51.183 detik (853,05 menit), mencerminkan penghematan waktu sebesar 2.434,4 detik (40,57 menit).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya artikel ilmiah ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan. Tak lupa juga terima kasih kepada mentor di perusahaan yang memberikan panduan berharga serta dukungan yang tak terhingga. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman kerja di PT Etowa Packaging Indonesia yang telah memberikan support dan motivasi selama proses pengerjaan artikel ini.

Terima kasih juga kepada teman-teman yang turut serta mendukung dalam setiap langkah perjalanan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, Siti. 2020. "Perencanaan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan Menggunakan Metode

VSM Pada PT Y Indonesia." *Jurnal Optimasi Teknik Industri* (2020) 2(2):56. doi: 10.30998/joti.v2i2.4096.

Damanik, O. ... Abdul Rahman, vera Methalina Afina, and Benedika Anna Haulian. 2017. "Analisa Pendekatan Lean Manufacturing Dengan Metode Vsm (Value Stream Mapping) Untuk Mengurangi Pemborosan Waktu (Studi Kasus Ud. Almaida)." *Profisiensi* 5(1):1-6.

Peter Hines, and David Taylor. 2000. "Going Lean." *Lean Processing Programme (LEAP)* (4):54.

Rachman Taufiqur, ST, MT, and MT Arief, Suwandi, ST. 2019. "Penerapan Konsep Lean Manufacturing Untuk Perbaikan Proses Produksi INNER TUBE Produk HYDRAULIC FILTER Di PT.SS." (0713108401).

Sugiyuno. 2015. *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R&D*. Bandung.

Gaspersz, Vincent. 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchrsto Publication

Irwan Setiawan, Arif Rahman. 2021. "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ." Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ 1-10.