

Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengidentifikasi Dan Menurunkan *Waste* (Studi Kasus CV Tanara Textile)

Catur Kusbiantoro dan Ellysa Nursanti

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
E-mail*: koescatur93@gmail.com

Abstrak

CV. Tanara Textile merupakan salah satu perusahaan tekstil yang termasuk dalam kelompok industri penyempurnaan kain berupa kain kaos. Pada proses produksi di perusahaan masih ditemukan beberapa waste. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menurunkan waste yang terjadi pada proses produksi maka digunakan pendekatan lean manufacturing. Metode Value Stream Mapping (VSM) digunakan untuk pemetaan aliran produksi dan aliran informasi terhadap suatu produk pada tingkat produksi total, melakukan wawancara untuk pembobotan penyebab 7 waste yang sering terjadi pada proses produksi, VALSAT untuk menganalisa pemborosan dari hasil pembobotan yang selanjutnya melakukan detailed mapping tools, serta analisis FMEA untuk mengetahui penyebab kegagalan proses yang terjadi di lini produksi lalu menghitung nilai RPN tertinggi. Selanjutnya melakukan usulan perbaikan untuk menurunkan waste unnecessary inventory serta menganalisis perbaikan secara berkelanjutan dengan PDCA. Waste terbesar ada pada Unnecessary Inventory sebesar 28,571% faktor penyebabnya adalah penumpukan bahan baku, work in process (WIP), sparepart yang tidak terpakai dan penimbunan pada finished goods Sebelum perbaikan proses produksi 16 hari 9 jam dimana Value Added 6 hari 4 jam dan Lead Time 10 hari 4 jam, setelah perbaikan proses produksi menjadi 14 hari 5 jam dimana Value Added 6 hari 4 jam dan Lead Time 8 hari 1 jam, dengan demikian dapat meningkatkan process cycle efficiency sebesar 17,19% dan menghemat lead time sebesar 2,546% dengan penurunan waste sebesar 8,31%.

Kata Kunci : FMEA , Lean Manufacturing, PDCA, VALSAT, VSM, Waste

Pendahuluan

Usaha yang nyata dalam suatu produksi barang adalah mengurangi pemborosan yang tidak mempunyai nilai tambah dalam berbagai hal termasuk penyediaan bahan baku, lalu lintas bahan, pergerakan operator, pergerakan alat dan mesin, menunggu proses, kerja ulang dan perbaikan [1]. Ide utamanya adalah pencapaian secara menyeluruh efisiensi produksi dengan mengurangi pemborosan (*waste*)[2]. CV Tanara Textile merupakan salah satu perusahaan tekstil yang termasuk dalam kelompok industri penyempurnaan kain berupa kain kaos. Dari hasil pengamatan awal diketahui bahwa di dalam aliran proses produksinya perusahaan masih sering mengalami hambatan-hambatan ataupun aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sehingga dapat mengurangi profit bagi perusahaan.

Tabel 1 Data Waste Produksi

Waste	Condition (m/bulan)
Over Production	152,39
Defect	92,67
Unnecessary Inventory	325
Inappropriate processing	125

<i>Excessive Tranportations</i>	106
<i>Waiting/Idle</i>	280
<i>Unnescenary Motion</i>	95

Sumber : Data perusahaan tahun 2015

Pada tabel 1 dapat dijelaskan bahwa kolom *waste Unnescenary Inventory* merupakan jenis *waste* yang paling dominan tidak berguna dan tidak memberi nilai tambah pada produksi. Permasalahan yang terjadi di CV. Tanara Textile pada akhirnya akan berdampak pada pemborosan waktu produksi akibat terdapatnya aktivitas yang tidak efisien atau tidak mempunyai nilai tambah (*non value added*) [3]. Oleh sebab itu penting untuk melakukan penelitian dengan penerapan sistem *Lean Manufacturing* dengan tujuan penelitian yang dilakukan di CV. Tanara Textile adalah untuk mengidentifikasi penyebab *waste* dan menurunkan *waste* pada proses produksi.

Metode Penelitian

Adapun tahapan metode penelitian tersebut sebagai berikut:[4]

- **Pengumpulan Data**

Melakukan survei pendahuluan, yaitu survei langsung ke perusahaan yang dituju untuk memperoleh gambaran dan mencari tahu permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Merumuskan masalah penelitian sesuai dengan masalah yang hasil survei pendahuluan yang telah dilaksanakan. Survei lapangan dilakukan untuk memperoleh data-data yang digunakan, seperti permintaan kebutuhan pelanggan, proses aliran informasi, proses aliran fisik, aktivitas produksi, aktivitas pemesanan, serta informasi kebutuhan tiap tenaga kerja. Sedangkan, studi kepustakaan dilakukan untuk mendukung studi lapangan dengan cara mencari jurnal-jurnal dan buku-buku serta artikel terkait yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

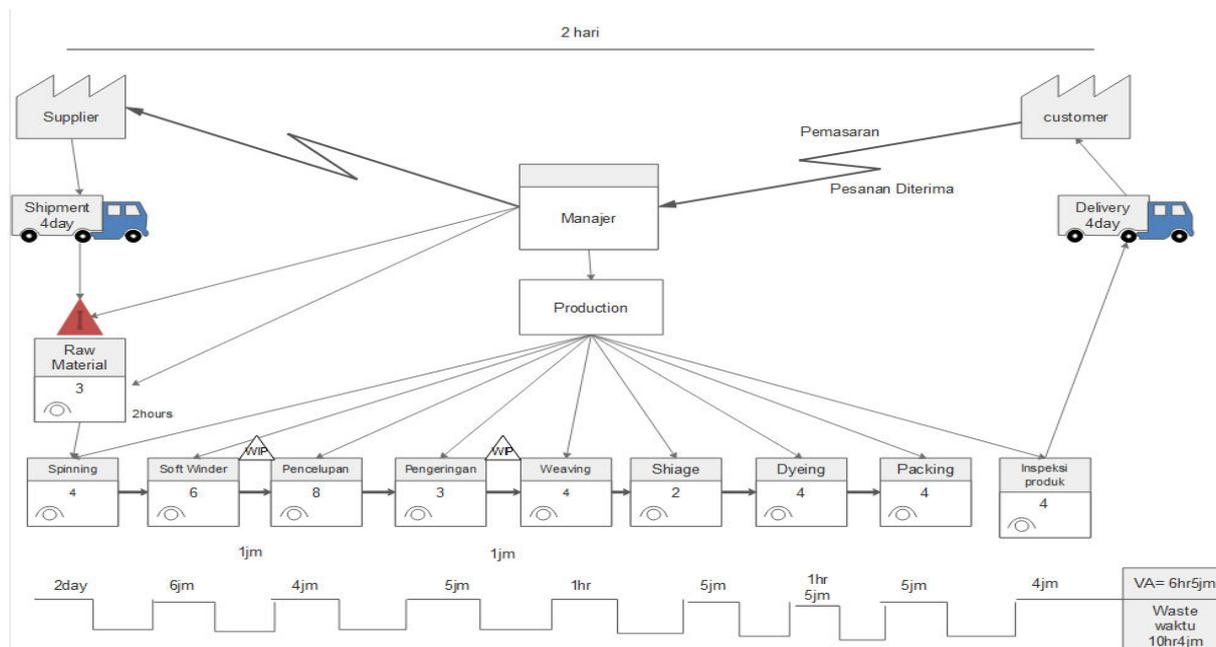
- **Pengolahan Data**

Menggambarkan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengetahui aliran informasi dan aliran fisik pada sistem produksi kain di CV. Tanara Textile. Mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste* yang paling dominan pada lini produksi. Meneliti *value* dan *not value stream* dan mengolah data menggunakan VSM. Mengidentifikasi dan menganalisis *waste* yang timbul menggunakan FMEA. Mengidentifikasi timbulnya *waste* dengan VALSAT di lantai produksi dan mengidentifikasi faktor-faktor timbulnya *waste tools* yang digunakan. Merancang usulan perbaikan dengan menggunakan PDCA untuk mengeliminasi *waste* yang terjadi di lantai produksi berdasarkan analisa yang telah dilakukan.. Selanjutnya embuatan kesimpulan dan saran atas hasil penelitian yang dilakukan.

Hasil

Value Stream Mapping (VSM)

Metode *Value Stream Mapping* (VSM) untuk pemetaan aliran produksi dan aliran informasi terhadap suatu produk pada tingkat produksi total, mengidentifikaikan dimana terjadinya *waste*, serta menggambarkan *value added* dan *lead time* yang dibutuhkan berdasarkan dari masing-masing karakteristik proses yang terjadi.[5]



Gambar 1 Value Stream Mapping

Value added sebesar 6 hari 3 jam Lead Time merupakan waktu yang diperlukan bagian produksi untuk memproduksi item produk per capacity yang sudah ditentukan. Waste waktu dari proses produksi adalah sebesar 10 hari 4 jam, ada lead time dan idle time. Lead time waktu tunggu material sebelum datang ke gudang bahan baku dan pengiriman produk ke konsumen dengan proporsi waktu yang diperlukan sebesar 8 hari. Idle time waktu tunggu konfirmasi pemesanan oleh manajer, proses-proses produksi seperti adanya WIP (work in process) dan Inspeksi terhadap material dengan proporsi waktu yang diperlukan sebesar 2 hari 4 jam. Perhitungan Process Cycle Efficiency Value added 6 hari 5 jam = 544320 detik Lead Time 10 hari 4 jam = 898560 detik

$$\begin{aligned}
 \text{Process Cycle Efficiency} &= \frac{\text{value added}}{\text{Lead Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{544320}{898560} \times 100\% \\
 &= 60,58\%
 \end{aligned}$$

Identifikasi Seven Waste

Untuk melakukan pembobotan identifikasi maka peneliti melakukan wawancara langsung dengan manajer pabrik dan karyawan yang kerja di masing-masing proses produksi berjumlah 5-10 orang.

Tabel 2 Hasil Wawancara Waste

No	Pemborosan	Poin	Bobot(%)
1	Overproduction	2	14,386
2	Defect	1	7,143
3	Unnecessary Inventory	4	28,571
4	Inappropriate Processing	2	14,286
5	Excessive Transportation	1	7,143
6	Waiting	3	21,429
7	Unnecessary Motion	1	7,143
Total		15	100

Berikut ini merupakan analisa waste yang terjadi berdasarkan poin tertinggi sampai terendah dari hasil wawancara 7 pemborosan.

1. Unnecessary inventory = terdapat penumpukan inventory dalam waktu lama (extra storage) karena material yang datang segera diproses untuk difabrikasi mengingat material datang lebih lambat dari jadwal. Inventory in process terjadi karena barang yang sudah diproses harus menunggu komponen

- lainnya datang untuk kemudian difabrikasi bersama. Kebutuhan *sparepart* yang sebagian tidak terpakai untuk kebutuhan mesin (*cost*) dan membutuhkan *space storage*.
2. *Waiting* = menyebabkan *poor workflow* dan *poor material flow* sehingga berpotensi timbulnya keterlambatan pengiriman. *Waste* ini terjadi karena lamanya material sampai di lantai produksi sebagai akibat lamanya proses pencarian pemasok dan lamanya material tertahan di pelabuhan
 3. *Overproduction* = *overproduction* memakan tempat yang sudah mulai mengganggu *flow process*
 4. *Inappropriate processing* = terdapat pengerjaan yang dilakukan tidak sesuai spesifikasi sehingga menimbulkan efek pada hasil *processing*.
 5. *Defect* = *defect* yang terjadi membutuhkan proses *rework* atau berpotensi menimbulkan *reschedule*
 6. *Excessive Transportation* = terjadi transportasi berlebih namun belum mengganggu proses produksi. Permasalahan *waste* jenis ini tidak dapat diulas lebih mendalam karena *layout* lantai produksi tidak seperti *layout* untuk pabrik dengan tipe pengerjaan seri yang waktu dan jarak tiap *work station* sangat berpengaruh terhadap perubahan kecil
 7. *Unnecessary motion* = terdapat pergerakan yang tidak perlu namun belum mengganggu proses produksi. Dalam melakukan aktifitas pengerjaannya selama ini operator dapat dikatakan sudah berada dalam lingkungan kerja yang cukup nyaman.

Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Pemilihan ini didasarkan bahwa *value stream mapping* dengan nilai terbesar tersebut paling sesuai untuk mengidentifikasi *waste* pada *value stream*[6].

Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa H (High correlation) faktor pengali 9. M (Medium correlation) faktor pengali 3, L (Low correlation) faktor pengali 1. Dapat diketahui bahwa *tools* yang terpilih dengan skor terbesar adalah *Process Activity Mapping* dengan total 87. Proses selanjutnya akan dibuat *detailed mapping* dari *Process Activity Mapping* (PAM) tersebut.

Tabel 3 Hasil Rekapitulasi

Waste	Process Activity Mapping	Supply Chain Respon se Matrik	Product ion Variety Funnel	Quality Filter Mapping	Demand Amplificati on Mapping	Decisio n Point Analysi s	Physcal Struvtu re
<i>Overproduction</i>	L 2	M 6	0	L 2	M 6	M 6	0
<i>Waiting</i>	H 27	H 27	L 3	0	M 6	M 6	0
<i>Transportation</i>	H 9	0	0	0	0	0	L 1
<i>Unappropriate Processing</i>	H 18	0	M 6	L 2	0	L 2	0
<i>Unnecessary Inventory</i>	M 12	H 36	M 12	0	H 36	M 12	L 4
<i>Unnecessary Motion</i>	H 18	L 1	0	H 18	0	0	0
<i>Defect</i>	L 1	0	0	0	0	0	0
Total	87	70	21	22	48	22	5

Tabel 4 menjelaskan tentang pengelompokan aktivitas berdasarkan nilai tambah (VA), aktivitas tidak bernilai tambah tapi masih dibutuhkan (NNVA), dan tidak memiliki nilai tambah sama sekali

Tabel 4 *Process activity mapping*

No	Flow process	Jarak	Waktu	Oper ator	Aktivitas					VA/NV A/NNV A
					O	T	I	S	D	
1	Menunggu konfrimasi dari manajer		2 hari		O	T	I	S	D	NNVA
2	Jangka Waktu Pengiriman		4 hari		O	T	I	S	D	NNVA
3	Mengelola gudang		4 hari		O	T	I	S	D	NVA
4	Inspeksi Raw Material	15	2 jam	3	O	T	I	S	D	VA
5	Proses Spinning	7	4 hari	4	O	T	I	S	D	V A

6	Set up Inspeksi		20 menit		O	T	I	S	D	NNVA
7	Soft Winder	7	6 jam	6	O	T	I	S	D	VA
8	Set up inpeksi		20 menit		O	T	I	S	D	NNVA
9	WIP	3	2 jam		O	T	I	S	D	NVA
10	Pencelupan	4	2 jam	8	O	T	I	S	D	VA
11	Inspeksi		20 menit		O	T	I	S	D	NNVA
12	Pengeringan	4	5 jam	3	O	T	I	S	D	VA
13	Inspeksi		20menit		O	T	I	S	D	NNVA
14	WIP	3	2 jam		O	T	I	S	D	NVA
15	Weaving	7	1 hari	4	O	T	I	S	D	VA
16	Set up Inspeksi		20 menit		O	T	I	S	D	NNVA
17	Shiage	5	5 jam	2	O	T	I	S	D	VA
18	Dyeing		1 hari 5 jam	4	O	T	I	S	D	VA
19	Set up Inspeksi		20 menit		O	T	I	S	D	NNVA
20	Packing	5	5 jam	4	O	T	I	S	D	VA
21	Cek Produk Jadi	3	4 jam	4	O	T	I	S	D	VA
22	Delivery ke Costumer		4hari	2	O	T	I	S	D	VA
Total			16 hari 9jam		1 1	1	7	3	2	

Pada tabel 5 menjelaskan tentang total waktu proses produksi kain adalah selama 1.540.080 detik, total aktivitas 24, 11 operasi, 1 transportasi, 7 inspeksi, 3 storage dan 2 delay yang terdapat dalam aktivitas. Bahwa ada 11 yang tergolong pada aktivitas yang bernilai tambah (VA) dengan prosentase 35,327% dari keseluruhan aktivitas, yang tidak bernilai tambah (NVA) ada 3 prosentase sebesar 29,90% aktivitas ini merupakan aktivitas yang paling banyak membutuhkan *lead time* produksi, dan aktivitas yang tidak memberi nilai tambah tapi masih dibutuhkan (NNVA) ada 7 nilai prosentase sebesar 34,782% terhadap total *lead time* produksi.

Tabel 5 Prosentase VA NVA NNVA

Jenis	Jumlah	Waktu (detik)
Operation (O)	11	544.320
Transportation (T)	1	345.600
Inspection (I)	7	10.800
Storage (S)	3	120.960
Delay (D)	2	518.400
Total	24	1.540.080
VA		0
NVA	11	544.320
NNVA	3	371.520
Total Waktu		
%VA	1.540.080	
%NVA	35,327	
%NNVA	29,90	
	34,782	

FMEA

Prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*)[7], bahwa nilai RPN tertinggi adalah 324 dengan penumpukan bahan baku dan 200 dengan penimbunan barang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 FMEA

Process Step	Potential Failure Effect	Severity(S)	Potential Causes	Occurance (O)	Current Controls	Detection(D)	RPN SxOxD
Unnecessary Inventory	Penumpukan Bahan Baku	9	Kurangnya Penjadwalan Bahan Baku Yang Tepat	6	Additional Space Storage	6	324
	Penimbunan Barang Jadi	8	Adanya produksi yang berlebih	5	Ditempatkan diruangan yang kosong	5	200
	Work In Process	3	Kurangnya setup mesin	4	Mengurangi waktu yang dilakukan	4	60
	Sparepart tidak terpakai	4	Belum ada jadwal untuk pergantian sparepart	4	Control terhadap sparepart yang akan digunakan	4	80

Usulan Perbaikan

Value Stream Mapping

Setelah melakukan perbaikan *future state mapping* hasil yang diperoleh pada *value added* adalah sebesar 6 hari 3 jam *value added* disini nilainya tetap karena tidak berpengaruh pada proses produksi. *lead time* yang harus diturunkan *valuenya* karena mengganggu dari *flow process* produksi dari sebelumnya sebesar 10,5 hari menjadi 8,1 hari dan *Process Cycle efficiency* yang semula 60,58% naik menjadi 77,77% berarti proses produksi meningkat secara efisien dan efektif.

Process activity Mapping

Pada *process activity mapping future state* memberikan gambaran aliran fisik dan informasi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, setelah perbaikan dengan menurunkan waktu produksi pada proses *WIP*, melakukan penjadwalan bahan baku secara (MRP). Tabel 7 merupakan perbandingan awal sebelum dan sesudah perbaikan maka diketahui nilai waktu siklusnya turun sebesar 259.200 detik.

Tabel 7 Tabel Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Indikator	Kondisi Awal	Setelah Perbaikan
PCE	60,58 %	77,77 %
VA	35,327%	42,495%
NVA	29,90%	24,259%
NNVA	34,782%	32,236%
Waktu Siklus	1.540.080 detik	1.280.880 detik

Usulan Unnecessary Inventory

Waste unnecessary inventory merupakan *waste* yang paling dominan di dalam produksi kain, setelah diketahui penyebab terjadinya *waste* tersebut maka dibuatlah usulan untuk menurunkan *waste unnecessary inventory* antara lain[8]: Pengendalian Persediaan dengan metode MRP (*Material Requirement Planning*), Manajemen Tata Kelola Gudang dan membuat SOP tentang penerimaan bahan baku (*raw material*)

PDCA

Identifikasi masalah yang akan dipecahkan dan sebagai patokan perbaikan selanjutnya, perusahaan harus menetapkan standar prosedur perusahaan[9]. *Plan* menurunkan *waste Unnecessary Inventory* yang terjadi pada proses produksi kain. *Do* melakukan perencanaan proses yang telah ditetapkan mulai dari penggambaran alur proses produksi, mengidentifikasi penyebab *waste* dan melakukan penggolongan aktivitas produksi. *Check* melakukan evaluasi terhadap sasaran dan proses serta melaporkan apa saja hasilnya. Kita mengecek kembali apa yang sudah kita kerjakan, sudahkah sesuai dengan standar yang ada atau masih ada kekurangan. *Act* melakukan standarisasi pengecekan ulang secara berkelanjutan mempertimbangkan area mana saja yang mungkin diterapkan, melakukan modifikasi standar prosedur dan kebijakan yang ada, melakukan pengendalian persediaan dengan metode MRP (*Material Requirement Planning*), melakukan manajemen tata kelola gudang dan merancang SOP penerimaan bahan baku (*raw material*).

Kesimpulan

Waste terbesar ada pada *Unncessary Inventory* sebesar 28,571% faktor penyebabnya adalah penumpukan bahan baku, *work in process (WIP)*, *sparepart* yang tidak terpakai dan penimbunan pada *finished goods*. Sebelum perbaikan proses produksi 16 hari 9 jam dimana *Value Added* 6 hari 4 jam dan *Lead Time* 10 hari 4 jam, setelah perbaikan proses produksi menjadi 14 hari 5 jam dimana *Value Added* 6 hari 4 jam dan *Lead Time* 8 hari 1 jam, demikian dapat meningkatkan *process cycle efficiency* sebesar 17,19% dan menghemat *lead time* sebesar 2,546% dengan penurunan *waste* sebesar 8,31%. Usulan perbaikan untuk menurunkan *waste Unncessary Inventory* yaitu dengan melakukan penerapan pengendalian persediaan dengan metode MRP (*Material Requirement Planning*), manajemen tata kelola gudang dan merancang SOP penerimaan bahan baku (*Raw Material*)

Daftar Referensi

- [1] Nasution M. N., Manajemen Mutu Terjamin (Total Quality Manajemen), Bogor 2005
- [2] Gaspersz, Vincent, Lean Six Sigma for manufacturing and Service Industries, PT Gramedia Pustaka, Jakarta, 2007
- [3] Hines, P and Taylor, D. Going Lean, Lean Enterprise Research Centre, United Kingdom, 2000
- [4] Hazmi F. Widyan, Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Mereduksi *Waste*, ITS Surabaya Vol. 1 No. ISSN 2301-9271, pp 423-427, 2012
- [5] Liker, Jeffrey K., The Toyota Way 14 Prinsip Manajemen Perusahaan Manufaktur Terhebat di Dunia, Erlangga, Jakarta, 2006
- [6] Majalah Shift Indonesia, , Jakarta 2014
- [7] Chrysler, C. Potential Failure and Effects Analysis (*FMEA*), Ford Motor Company, 1995
- [8] Danang, S, Meminimasi *Waste* untuk Perbaikan Produksi Kantong Kemasan Pendekatan *Lean manufacturing*, Universitas Brawijaya, Malang Vol.1 No.1 ISSN 2338-3925, pp 256-301 2013
- [9] Sokovic, M. D Pavletic, *Quality Improvement PDCA Cycle*, *Journal Of Mechanical Engineering*, Slovenia 53/6 369-378, pp 256-345 2007