

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MEMINIMALKAN PEMBOROSAN

MELDIA FITRI¹, MUHAMMAD ILHAM ADELINO^{2*}, ATIKA YULANDA PUTRI³,
MOHAMMAD FARID⁴

Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang^{1,3,4}

Email: meldiafitri25@gmail.com¹, atikayulandaputri194@gmail.com³,

farid2500@gmail.com⁴, milhamadelino@upiypk.ac.id^{2*}

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rjt.v6i1.3917>

Abstract: *Lean Manufacturing* merupakan sistem untuk memaksimalkan nilai produk bagi pelanggan dan meminimalkan pemborosan yang diakibatkan oleh beberapa faktor seperti waktu menunggu selama proses produksi. Permasalahannya pada aktivitas tersebut terdapat beberapa aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added*) sehingga memiliki potensi sebagai faktor penyebab terjadinya pemborosan waktu di IKM Honesly, meminimalkan limbah produksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi aktivitas pemborosan. Metode yang digunakan adalah Value Stream Mapping (VSM) untuk mengidentifikasi pemborosan dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menentukan penyebab terjadinya pemborosan dan mengatasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemborosan waktu menunggu yang dapat diminimalkan dengan metode VSM adalah 1.452 detik. Pengurangan pemborosan terjadi setelah penerapan perbaikan dari total waktu produksi sebesar 6.466 detik menjadi 5.014 detik. Mode kegagalan yang terjadi setelah diterapkan metode FMEA terdapat pada elemen kerja mengambil bahan baku digudang. Dampak dari mode kegagalan ini adalah keterlambatan waktu produksi yang disebabkan oleh human error karena kurangnya pengawasan. Usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan mengeleminasi kegiatan yang bersifat *non-value added*.

Keywords: *Lean Manufacturing*, pemborosan, *non-value added*, VSM, FMEA

A. Pendahuluan

Aktivitas perusahaan manufaktur yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added*) akan mengakibatkan pemakaian sumber daya yang tidak efisien dan menimbulkan aktivitas pemborosan (*waste*). Perusahaan manufaktur dapat menerapkan *Lean Manufacturing* untuk mengoptimalkan kinerja sistem pada proses produksi akibat aktivitas pemborosan yang terjadi (Ristyowati et al., 2017). Jenis pemborosan ada 7 dikenal sebagai “MUDA” yaitu, *over production*, *defects*, *unnecessary inventory*, *inappropriate processing*, *excessive transportation*, bertambahnya *lead time* dan *unnecessary motions* (Walenna et al., 2018). Cara meminimumkan pemborosan adalah menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing* dimana pemborosan harus dieliminasi dengan tujuan efektivitas dan efisiensi waktu, tenaga, persediaan dan biaya (Amrina et al., 2019).

IKM Honesly adalah salah satu industri kecil dan menengah yang bergerak dibidang produksi sepatu kulit. Terdapat 31 aktivitas yang terjadi disetiap siklus produksi di IKM Honesly. Permasalahannya pada aktivitas tersebut terdapat beberapa aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added*) sehingga memiliki potensi sebagai faktor penyebab terjadinya pemborosan waktu. Dampak yang ditimbulkan adalah perusahaan mengalami kerugian waktu, karena pemborosan tersebut dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan jumlah produksi yang maksimal. Peran mesin dan jadwal perencanaan perawatannya juga menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan (Gusniar & Sidik, 2022). Permasalahan ini sejenis dengan permasalahan proses produksi yang dihadapi oleh produsen mebel (Fitri et al., 2022) namun berbeda pada fokus pembahasan.

Penerapan *Lean Manufacturing* menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) didapatkan hasil bahwa bobot *waste defect* 4,2; *unnecessary inventory* 3,9; *waiting* 3,3; *excessive transportation* 3,1; *unnecessary motion* 3,0 sehingga diperlukan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi pada proses produksi (Rido et al., 2020), juga ditemukan pemborosan yang terjadi di lantai produksi. Hasil sejenis juga ditemukan pada penelitian di produsen sarung tangan dan hanger (Octaviany et al., 2017; Ristyowati et al., 2017)

Penerapan *Lean Manufacturing* pada kegiatan yang tidak bernilai tambah yang jumlahnya sangat signifikan perlu dilakukannya perbaikan pada aliran proses produksi agar menghasilkan peningkatan produktivitas (Dewi et al., 2021; Siregar et al., 2018; Wicaksono et al., 2019) dan ditemukannya pemborosan di lantai produksi (Salwin et al., 2021; Zakaria & Rochmoeljati, 2020) sehingga disarankan untuk dilakukan perbaikan.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini menggabungkan kedua metode tersebut. Tujuan penelitian ini adalah penerapan *Lean Manufacturing* untuk meminimalkan pemborosan waktu tunggu selama proses produksi sepatu menggunakan metode VSM (*Value Stream Mapping*) dan memberikan usulan perbaikan menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Kelebihan dari metode FMEA adalah memastikan potensi kecacatan atau kegagalan dan dampak yang dihasilkan sehingga memudahkan dalam memutuskan tindakan perbaikan dan kelebihan dari metode VSM adalah memperbaiki proses bisnis secara menyeluruh, meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses serta mengurangi pemborosan (*waste*).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif. Tempat penelitian di IKM Honesly Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dalam dua tahap. Tahap pertama mengumpulkan data waktu siklus menggunakan *stopwatch*. Tahap kedua menggunakan kuesioner tertutup FMEA. Data sekunder yang diperlukan adalah data aliran informasi dilantai produksi, data jumlah operator, data jam kerja dan data *uptime* mesin. Produk yang dibahas adalah pada produk sepatu.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Waktu siklus

Waktu siklus untuk pembuatan produk sepatu diperoleh melalui pengukuran waktu secara langsung menggunakan *stopwatch*. Total waktu siklus adalah sebesar 6.455 detik. Rincian waktu per stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Waktu Siklus Produksi Sepatu

No	Stasiun Kerja	No. Operasi	Elemen Kerja	Ws
1	<i>Grand Design</i>	1	Mengambil bahan baku di gudang	59
		2	Bahan baku ditumpuk di area kerja	413
		3	Membuat pola pada bahan baku kulit	155
		4	Membuat pola pada <i>furring</i> dalam	117
		5	Bahan baku ditumpuk di stasiun desain menunggu untuk digunting	367
2	<i>Cutting</i>	6	Menggunting pola pada bahan baku kulit	162
		7	Menggunting pola pada <i>furring</i> dalam	202
3	<i>Stitching/</i>	8	Pola dibawa ke proses seset (<i>stiching</i>)	112

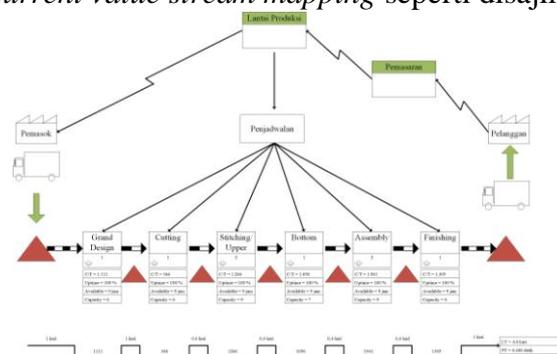
	<i>Upper</i>	9	Diseset pada bagian tepi bahan kulit	79
		11	Dibawa ke proses jahit	53
		12	Menjahit bagian kulit dengan <i>furring</i>	172
		13	Menyatukan bagian <i>upper</i> dengan tali	90
		14	Memberi pin capit pada <i>upper</i>	86
		15	Bagian <i>upper</i> ditumpuk di area kerja <i>stiching</i>	672
4	<i>Bottom</i>	16	<i>Upper</i> dibawa ke proses <i>bottom</i>	57
		17	Membuat pola <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	117
		18	Menggunting pola <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	83
		19	Menyatukan <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	115
		20	Menunggu lem kering	684
5	<i>Assembly</i>	21	Menyatukan bagian <i>bottom</i> pada cetakan	66
		22	Memberi <i>furring</i> bagian <i>bottom</i>	79
		23	Membersihkan dan amplas	216
		24	Memberi lem bagian <i>bottom</i> dan <i>upper</i>	70
		25	Menunggu lem kering	610
		26	<i>Press</i>	101
		27	Cap merk bagian <i>bottom</i>	77
		28	Menunggu cap merk kering	147
6	<i>Finishing</i>	29	Cat sepatu	373
		30	Menunggu cat sepatu kering	849
		31	<i>Packing</i>	83
Total Waktu				6.466

2. Value Stream Manager

Setelah diperoleh waktu siklus, dilanjutkan meminimasi waste dengan *Value Stream Mapping* dengan tahapan sebagai berikut:

1. Current Value Stream Mapping

Setelah diperoleh informasi yang dibutuhkan dan langkah-langkahnya, kemudian dilanjutkan pembuatan *current value stream mapping* seperti disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. *Current Value Stream Mapping*

Berdasarkan gambar 1, untuk menyelesaikan satu siklus pengerjaan produk diperlukan waktu proses sebesar 6.466 detik dengan *lead time* sebesar 4,6 hari. Dalam observasi dan wawancara yang dilakukan, terdapat aktivitas yang dinilai tidak memiliki nilai tambah dalam satu siklus produksi, yaitu adanya penumpukan di stasiun *grand design* dan *stitching*.

2. Process Activity Mapping

Setelah didapat *current value stream mapping*, dilanjutkan dengan *process activity*

mapping yang terdiri atas 5 jenis aktivitas yaitu operasi dan operasi (aktivitas yang bernilai tambah), transportasi dan penyimpanan (penting tetapi tidak bernilai tambah), *delay* (tidak bernilai tambah, harus dihindari) seperti disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi *Process Activity Mapping*

No	Kegiatan	No. Operasi	Jumlah
1	Transportasi	8,11,16	3
2	Inspeksi	1	1
3	Operasi	3, 4, 5, 7, 9, 12-14, 17-19, 21-24, 26, 27, 29	18
4	Keterlambatan	2, 5, 15, 20, 25, 28, 30	7
5	Operasi-Inspeksi	1	1
6	Penyimpanan	1	1
Total			31

3. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Setelah diperoleh *Process activity mapping*, kemudian dilanjutkan dengan FMEA untuk mengidentifikasi sumber-sumber penyebab kegagalan (yang disebabkan oleh *human error*) dalam bentuk *Risk Priority Number (RPN)*. RPN didapatkan dari perkalian antara *Severity*, *Occurrence*, *Detection* seperti disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Nilai RPN

No	Elemen Kerja	Kemungkinan Kegagalan	S	O	D	RPN
1	Mengambil bahan baku di gudang	Bahan baku terlambat diambil	6	9	8	432
	Bahan baku ditumpuk di area kerja	Operator kurang teliti	6	8	8	384
	Membuat pola pada bahan baku kulit	Pola tidak sesuai dengan yang di gambarkan	4	4	5	80
	Membuat pola pada <i>furring</i> dalam	Pola yang tidak sesuai dengan yang di gambarkan	4	4	5	80
	Bahan baku ditumpuk di stasiun <i>desain</i> menunggu untuk digunting	Operator kurang teliti	6	8	8	384
2	Menggunting pola pada bahan baku kulit	Hasil guntingan pola tidak sesuai	6	4	5	120
	Menggunting pola pada <i>furring</i> dalam	Hasil guntingan pola tidak sesuai	6	4	5	120
3	Pola dibawa ke proses seset (<i>stitching</i>)	Pola terlambat dibawa	6	6	8	288
	Diseset pada bagian tepi bahan kulit	Mesin sesetan tumpul	3	5	4	60
	Dibawa ke proses jahit	Hasil jaitan terlambat dibawa	6	5	8	240
	Menjahit bagian kulit dengan <i>Furring</i>	Hasil jaitan tidak tepat	5	4	5	100
	Menyatukan bagian <i>upper</i> dengan tali	Tidak melekat secara sempurna	4	4	5	80
	Memberi pin capit pada <i>upper</i>	Pin capit tidak terpasang dengan benar	4	3	4	48

	Bagian <i>upper</i> ditumpuk di area kerja <i>stiching</i>	Operator kurang teliti	6	8	8	384
4	<i>Upper</i> dibawa ke proses <i>bottom</i>	<i>Upper terlambat</i> dibawa	6	5	8	240
	Membuat pola <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	Pola yang tidak sesuai dengan yang di gambarkan	4	3	4	48
	Menggunting pola <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	Hasil guntingan pola tidak sesuai	5	4	4	80
5	Menyatukan <i>outsole</i> dan <i>Insole</i>	Bagian <i>outsole</i> dan <i>insole</i> tidak merekatkuat dan mudah lepas	4	3	5	60
	Menunggu lem kering	Kualitas lem kurang baik	6	3	3	54
	Menyatukan bagian <i>bottom</i> pada cetakan	Pemilihan cetakan yang kurang tepat		2	3	24
	Memberi <i>furring</i> bagian <i>bottom</i>	<i>Furing</i> nya mudah sobek	6	3	3	54
	Membersihkan dan amplas	Hasil amplasan masih kasar		4	3	60
	Memberi lem bagian <i>bottom</i> dan <i>upper</i>	Terlalu banyak pemberian lem	3	4	4	48
	Menunggu lem kering	Kualitas lem kurang baik	6	3	3	54
	<i>Press</i>	Operator kurang teliti	6	5	8	240
6	Cap merk bagian <i>bottom</i>	Cap merk tidak menempel secara bagus	4	4	4	64
	Menunggu cap merk kering	Cacat produk	6	4	4	96
	Cat sepatu	Cat tidak terpasang dengan rapi	4	3	5	60
	Menunggu catsepatu kering	Kualitas cat kurang baik	4	3	3	36
	<i>Packing</i>	Ukuran kotak pengemasan tidak sesuaidengan ukuran produk	4	3	4	48

4. Usulan Perancangan *Future Stream Mapping*

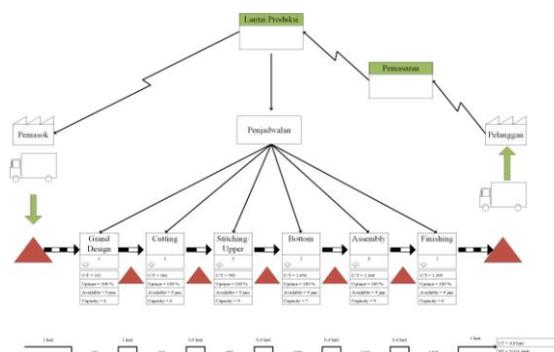
Setelah didapat pemborosan waktu tunggu, dilanjutkan dengan usulan perbaikan seperti disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengurangan Pemborosan Waktu Setelah Penerapan Usulan Perbaikan

No	Stasiun Kerja	No. Operasi	Elemen Kerja	Sesudah Perbaikan
1	<i>Grand Design</i>	1	Mengambil bahan baku digudang	59
		2	Bahan baku ditumpuk di area kerja	0
		3	Membuat pola pada bahan baku kulit	155
		4	Membuat pola pada <i>furring</i> dalam	117
		5	Bahan baku ditumpuk di stasiun <i>desain</i> menunggu untuk digunting	0
2	<i>Cutting</i>	6	Menggunting pola pada bahan baku kulit	162
		7	Menggunting pola pada <i>furring</i> dalam	202
3	<i>Stitching/ Upper</i>	8	Pola dibawa ke proses seset (<i>stiching</i>)	112
		9	Diseset pada bagian tepi bahan kulit	79
		11	Dibawa ke proses jahit	53
		12	Menjahit bagian kulit dengan <i>furring</i>	172

		13	Menyatukan bagian <i>upper</i> dengan tali	90
		14	Memberi pin capit pada <i>upper</i>	86
		15	Bagian <i>upper</i> ditumpuk di area kerja <i>Stiching</i>	0
4	<i>Bottom</i>	16	<i>Upper</i> dibawa ke proses <i>bottom</i>	57
		17	Membuat pola <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	117
		18	Menggunting pola <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	83
		19	Menyatukan <i>outsole</i> dan <i>insole</i>	115
		20	Menunggu lem kering	684
5	<i>Assembly</i>	21	Menyatukan bagian <i>bottom</i> pada cetakan	66
		22	Memberi <i>furring</i> bagian <i>bottom</i>	79
		23	Membersihkan dan amplas	216
		24	Memberi lem bagian <i>bottom</i> dan <i>upper</i>	70
		25	Menunggu lem kering	610
		26	<i>Press</i>	101
		27	Cap merk bagian <i>bottom</i>	77
		28	Menunggu cap merk kering	147
6	<i>Finishing</i>	29	Cat sepatu	373
		30	Menunggu cat sepatu kering	849
		31	<i>Packing</i>	83
Total Waktu siklus				5.014

Berdasarkan tabel 4 tersebut, pemborosan berupa penumpukan dapat dieliminasi sebesar 1.452 detik. Total waktu siklus setelah perbaikan adalah 5.014 detik. Selanjutnya, dilakukan pembuatan *future value stream mapping* disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. *Future Value Stream Mapping*

D. Penutup

Berdasarkan hasil yang didapatkan, pemborosan penumpukan yang selama ini dilakukan dapat diminimalkan setelah menerapkan metode *VSM* dan *FMEA*. Pemborosan tersebut dapat dieliminasi sebesar 1.452 detik sehingga waktu siklus produksi dapat berkurang dari 6.466 detik menjadi 5.014 detik. Penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan adalah melakukan evaluasi waktu pengiriman bahan baku dan hasil produksi pada perusahaan tersebut.

Daftar Pustaka

- Amrina, E., Putri, N. T., & Anjani, D. M. (2019). Waste assessment using lean manufacturing in rubber production. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528(1).
- Dewi, S. K., Utama, D. M., & Rohman, R. N. (2021). Minimize waste on production process using lean concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1).
- Fitri, M., Adelino, M. I., & Apuri, M. L. (2022). Analisis Line Balancing Untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Produksi Perakitan. *Rang Teknik Journal*, 5(2), 295–300.
- Gusniar, I. N., & Sidik, A. (2022). Analisis TPM Mesin Pemotong Tekstil Otomatis CNC-Cutter Kuris Dengan Metode OEE di PT. Yifan Jaya. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 56–60.
- Octaviany, I. N., Yanuar, A. A., & Rendra, M. (2017). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Waitingpada Proses Produksi Hanger Sampledi CV. ABC Offset. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 4(1), 76–83.
- Rido, A., Dahda, S. S., & Ismiah, E. (2020). Pendekatan Lean Manufacturing Sebagai Usulan Untuk Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Kayu Decking (Studi Kasus : Perusahaan Pengolahan Kayu di Lamongan). *JUSTI: Jurnal Sistem Dan Teknik Industri*, 1(4), 530–544.
- Ristyowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. P. (2017). Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep Lean Manufacturing (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia). *Jurnal OPSI*, 10(1), 85–96.
- Salwin, M., Jacyna-Golda, I., Bańka, M., Varanchuk, D., & Gavina, A. (2021). Using value stream mapping to eliminate waste: A case study of a steel pipe manufacturer. *Energies*, 14(12).
- Siregar, I., Nasution, A. A., Andayani, U., Sari, R. M., Syahputri, K., & Anizar. (2018). Retraction: Lean manufacturing analysis to reduce waste on production process of fan products (IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 308 012004). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 308(1), 012054.
- Walenna, A. M. A., Wulantari, N., Dwi S, E., & Aryunda T, H. (2018). Studi Komparatif Hukum Tabdzir dan 7 Waste dalam Proses Manufaktur untuk Meminimalkan Biaya (cost). *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 1, 1–6.
- Wicaksono, S. R., Setiawan, R., & Purnomo. (2019). Lean Manufacturing Machine using Value Stream Mapping. *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1).
- Zakaria, M. I., & Rochmoeljati. (2020). Analisis Waste Pada Aktivitas Produksi BTA SK 32 dengan Menggunakan Lean Manufacturing di PT. XYZ. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 01(02), 45–56.