



PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN METODE *VALUE STREAM MAPPING* (VSM) PADA UMKM SAMIKEM SABLON

Althouv Bani Syaher

althouv.bani1802@gmail.com

Universitas Teknologi Yogyakarta

Muhammad Mukti

muhammadmukti2001@gmail.com

Universitas Teknologi Yogyakarta

Irfan Ramadhan

irfan.ramadhan5110@gmail.com

Universitas Teknologi Yogyakarta

Ari Zaqi Alfaritsy

ari_zaqi@uty.ac.id

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta,

Daerah Istimewa Yogyakarta

Korespondensi penulis: althouv.bani1802@gmail.com

Abstract. *Samikem Sablon MSME is a manufacturing MSME that operates in the textile sector screen printed t-shirt manufacture located at Muja Muju UH2 Rt 42 Rw 12 No 979, Muja Muju, Umbulharjo, Yogyakarta, 55165. There are 76 activities that occur in the production process at MSMEs Samikem Screen Printing. In these activities there are several activities that have potential as Factors that cause time wastage in MSMEs. In this research waste is identified as the main causes of waste, namely, transportation, motion and delay. By Therefore, to reduce the waste that occurs, research is carried out using methods Value Stream Mapping. With this method we can identify waste with current value stream mapping and process activity mapping, then improvements are made to the process activity mapping and describes the process after improvements have been made to reduce waste using future value stream mapping. Improvements that can be made are: by reducing activity time, namely activities, B1, B2, B3, B4, D1, D4, D5, D6, D8, D11, D16, D25, E6, F2, F3, F6 and G5 with a total cycle time of 21,412,559 seconds or reduced as much as 12%.*

Keywords: *Waste, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Current Value Stream Mapping, Future Value Stream Mapping, Time Improvement.*

Abstrak. *UMKM Samikem Sablon adalah UMKM manufaktur yang bergerak pada bidang tekstil dalam pembuatan kaos sablon yang terletak di Muja Muju UH2 Rt 42 Rw 12 No 979, Muja Muju, Umbulharjo, Yogyakarta, 55165. Terdapat 76 aktivitas yang terjadi di proses produksi pada UMKM Samikem Sablon. Pada aktivitas tersebut terdapat beberapa aktivitas yang memiliki potensi sebagai faktor penyebab terjadinya pemborosan waktu pada UMKM. Dalam penelitian ini waste yang teridentifikasi menjadi penyebab utama pemborosan yakni, transportasi, motion dan delay. Oleh karena itu untuk mengurangi pemborosan yang terjadi dilakukan penelitian menggunakan metode Value Stream Mapping. Dengan metode ini kita dapat mengidentifikasi pemborosan dengan current value stream mapping dan process activity mapping, kemudian dilakukan perbaikan pada process activity mapping serta menggambarkan proses setelah dilakukan perbaikan untuk mengurangi pemborosan menggunakan future value stream mapping. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi waktu aktivitas yakni aktivitas, B1, B2, B3, B4, D1, D4, D5, D6, D8, D11, D16, D25, E6, F2, F3, F6 dan G5 dengan total waktu siklus menjadi 21.412,559 detik atau berkurang sebanyak 12%.*

Kata kunci: *Pemborosan, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Current Value Stream Mapping, Future Value Stream Mapping, Perbaikan Waktu*

Received Juni 2, 2024; Revised Juni 29, 2024; Agustus 2, 2024

** Althouv Bani Syaher, althouv.bani1802@gmail.com*

LATAR BELAKANG

Pada zaman sekarang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat, khususnya pada bidang industri. Sehingga persaingan antar industri semakin ketat, terutama industri yang bergerak pada bidang yang sama. Produktivitas merupakan strategi yang tepat agar dapat meningkatkan proses produksinya, produktivitas suatu perusahaan dapat dilihat dari kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien, semakin efisien sistem produksi perusahaan tersebut, maka semakin sedikit timbulnya waste dalam aktivitas produksi mereka (Antandito et al., 2014).

Lean Manufacturing merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan secara terus menerus (continuous improvement). Metode ini ideal untuk mengoptimalkan performansi dari sistem dan proses produksi karena mampu mengidentifikasi, mengukur, menganalisa, dan mencari solusi perbaikan. Konsep dasar dari lean adalah eliminasi atau mengurangi pemborosan (A. P. Pradana, M. Chaeron, 2018).

Tools dalam Lean Manufacturing yang umumnya digunakan untuk memetakan seluruh aliran baik informasi maupun material serta digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan adalah Value Streaming Mapping (VSM). Value Stream Mapping adalah sebuah metode visual untuk memetakan jalur produksi dari sebuah produk yang di dalamnya termasuk material dan informasi dari masing-masing stasiun kerja, Value Stream Mapping digunakan untuk memetakan aliran value dari awal sampai akhir proses untuk kondisi awal (current condition) dan kondisi masa depan (future condition) yang lebih baik (Lestari & Susandi, 2019).

UMKM Samikem Sablon merupakan home industry pembuatan kaos sablon yang berlokasi di Muja Muju UH2 Rt 42 Rw 12 No 979, Umbukharjo, Yogyakarta, 55165. Proses produksi UMKM Samikem Sablon terdiri dari beberapa tahap seperti pembelian bahan baku, pengukuran dan pemotongan bahan baku, pembuatan desain, penyablonan, pengeringan, penjahitan dan packing. Dari proses atau tahapan dalam pembuatan kaos terjadi waste diantaranya pemborosan waiting dalam menunggu penjahitan, pemborosan motion dalam mengambil peralatan sablon, dan pemborosan transportation. Dengan pendekatan Lean Manufacturing menggunakan Value Stream Mapping diharapkan dapat mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dan memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir pemborosan.

KAJIAN TEORITIS

Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berkaitan yang menjadikan rangkaian kegiatan yang bertugas melakukan fungsi-fungsi produksi dengan baik. Secara umum produksi diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (input) menjadi keluaran (output), baik berupa barang ataupun jasa (Ramadhani & Manufacturing, 2021).

Lean Manufacturing

Lean manufacturing adalah suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan berupa aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (non value added activities) melalui perbaikan secara terus menerus dengan mengizinkan aliran produk dengan sistem tarik (pull system) dari sudut pelanggan dengan tujuan kesempurnaan kepuasan pelanggan (Shodiq & Khannan, 2015).

Pemborosan

Pemborosan adalah segala aktivitas berproduksi yang tidak memberikan nilai tambah tetapi hanya mengeluarkan biaya atau dapat dikatakan sebagai manfaat yang diperoleh dari aktivitas itu lebih rendah daripada biaya yang dikeluarkan untuk membiayai aktivitas tersebut (Walenna et al., 2018). Secara umum terdapat 7 jenis pemborosan yang ada. Pemborosan yang dimaksud adalah overproduction, waiting time, transportation, processes, inventories, motion, dan defect (A. P. Pradana, M. Chaeron, 2018)

Value Stream Mapping

(VSM) Value Stream Mapping adalah suatu alat yang ideal sebagai langkah awal dalam melakukan proses perubahan untuk mendapatkan kondisi lean manufacturing atau lean enterprises. Tools dalam Lean Manufacturing yang digunakan untuk memetakan selurus aliran proses produksi, baik informasi dan material serta untuk mengidentifikasi pemborosan (Waste) adalah Value Stream Mapping (VSM) (Firdaus, 2018).

Pengukuran Waktu dengan Stopwatch Time Study

Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti atau stopwatch pertama kali diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini dapat diaplikasikan pada pekerjaan yang singkat dan berulang (repetitive) (Afiani & Darminto Pujotomo, 2017). Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerja dengan menggunakan alat yang sudah disiapkan seperti aplikasi stopwatch pada handphone, lembar pengamatan, dan alat tulis. Tujuan dilakukannya pengukuran waktu adalah mencari waktu sebenarnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan memperhatikan faktor penyesuaian.

Process Activity Mapping (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) digunakan untuk mengidentifikasi nilai tambah dan yang tidak memberikan nilai tambah dari setiap aktivitas dalam proses produksidan untuk mengevaluasi setiap aktivitas yang dilakukan agar berjalan secara efektif dan efisien (Zulfikar & Rachman, 2020).

METODE PENELITIAN

Data yang diperoleh dari pengumpulan data akan dilakukan pengolahan melalui pendekatan Lean Manufacturing dengan metode Value Stream Mapping (VSM) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pendeskripsian keseluruhan aliran proses produksi kaos sablon, mendeskripsikan aliran proses produksi pada UMKM Samikem Sablon mulai dari supplier bahan baku, pengolahan produk, hingga menjadi barang jadi.

Table 1. Aktivitas Produksi

Stasiun Kerja	Proses	No	Aktivitas	Kode
Stasiun-1	Pendesainan	1	Menyiapkan Komputer	A1
		2	Membuka Aplikasi Corel	A2
		3	Memasukan Desain Kedalam Aplikasi	A3
		4	Menginspeksi Desain	A4
		5	Memecah Warna Pada Desain	A5
		6	Mengeprint Hasil Pecah Warna	A6

Sumber: Olah Data, 2023

- Pengukuran waktu pengamatan dengan metode Stopwatch Time Study untuk setiap proses produksi, pengukuran waktu dilakukan pada setiap aktivitas produksi kaos pada UMKM Samikem Sablon dengan sepuluh kali pengambilan data waktu proses.

Table 2. Waktu Pengamatan

No	Kode	Waktu Pengamatan (s)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A1	15	15.5	14.45	14	13.4	12.75	11.85	13.15	13.9	14.8
2	A2	3.55	3.35	3.45	3	3.25	3.43	3.53	3.34	3.44	3.47
3	A3	8	8.15	7.65	7	6.95	7.52	7.58	6	7.55	8.5
4	A4	60.95	58.8	59	57.95	58.55	59.9	59.75	58	59.75	60
5	A5	120	120.55	118.85	119	118.55	117.95	119.1	121	120.15	119.75

Sumber : Olah Data, 2023

- Perhitungan Process Cycle Efficiency, dilakukan dengan menghitung jumlah waktu perproses yang terjadi pada satu lini proses produksi.

Tabel 3. Cycle Time

Proses	Kode	Rata-Rata Waktu	Cycle Time
Pendesainan	A1	13.88	
	A2	3.381	
	A3	7.49	
	A4	59.265	
	A5	119.49	
	A6	14.06	217.566

Sumber : Olah Data, 2023

- Perhitungan nilai Manufacturing Lead Time, adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses dari awal produksi sampai akhir berdasarkan waktu baku. Besarnya nilai Manufacturing Lead Time akan mempengaruhi nilai Cycle Time pada proses produksi yang dilakukan.
- Menjelaskan rangkaian aktivitas produksi beserta waktunya menggunakan Process Activity Mapping (PAM) dan mengklasifikasikan kegiatan atau proses kerja yang bernilai tambah (value added) dengan proses kerja yang tidak memberikan nilai tambah (non-value added).

Tabel 4. Process Activity Mapping

No	Kode	Jarak (m)	Waktu	O	T	I	S	D	Keterangan
1	A1		13.88	O					NNVA
2	A2		3.381	O					NNVA
3	A3		7.49	O					NNVA
4	A4		59.265			I			VA
5	A5		119.49	O					VA
6	A6		14.06	O					VA

Sumber : Olah Data, 2023

- Perancangan Current Value Stream Mapping (CVSM), merupakan gambaran proses produksi aktual yang memetakan aliran-aliran informasi dan aliran material dari suatu proses produksi. Pemetaan ini bermaksud untuk mengidentifikasi seluruh jenis waste atau pemborosan yang terjadi dan dapat melakukan perbaikan dalam upaya menghilangkan pemborosan. Pada UMKM Samikem Sablon berikut merupakan CVSM yang diperoleh dari pengumpulan data.



Gambar 1. Current Value Stream Mapping

- Identifikasi sebab akibat untuk mengidentifikasi sumber pemborosan pada proses produksi yang terjadi seperti, proses pengukuran, pemotongan, desain, penyablonan, pengeringan, penjahitan, dan proses packing.
- Perbaikan Process Activity Mapping (PAM) untuk menganalisis proses yang tidak memberikan nilai tambah atau menggunakan waktu yang cukup lama dengan mengeliminasi atau mengurangi waktu yang diperlukan.

Tabel 5. Process Activity Mapping

No	Kode	Jarak (m)	Aktivitas	Waktu	O	T	I	S	D	Keterangan
7	B1	2	Mengambil Roll Bahan Kain	9.21		T				NNVA
8	B2		Membentangkan Kain dari roll	74.215	O					NNVA
9	B3	4	Mengambil Pola Size Kaos	59.376		T				NNVA
10	B4	1	Mengambil Kapur Jahit Untuk Membentuk Pola	4.569		T				NNVA

Sumber : Olah Data, 2023

- Perancangan Future Value Stream Mapping (FVSM), merupakan gambaran proses usulan yang memetakan aliran informasi dan aliran material pada proses

produksi setelah dilakukan perbaikan. Tujuan pemetaan ini adalah membandingkan FVSM dengan CVSM dan memperhatikan tingkat perbaikan yang dihasilkan setelah perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perbaikan Process Activity Mapping (PAM)

Fungsi dari perbaikan Process Activity Mapping adalah untuk mengidentifikasi nilai tambah dan yang tidak memberikan nilai tambah dari setiap aktivitas dalam proses produksi agar dapat mengevaluasi setiap aktivitas, sehingga berjalan efektif dan efisien (Zulfikar & Rachman, 2020). Usulan perbaikan dilakukan untuk mengurangi waktu pada setiap aktivitas yang membutuhkan waktu cukup lama bahkan menyebabkan proses produksi menjadi terhambat. Oleh karena itu berikut ini adalah usulan perbaikan yang dapat diterapkan seperti berikut:

Tabel 6. Usulan Perbaikan

Kategori Aktivitas	Kode Aktivitas	Aktual	Perbaikan
Transportasi (NNVA)	B1	Operator mengambil bahan kaos sablon berupa kain yang masih berbentuk roll pada tempat peletakan kain.	Mengurangi waktu pengambilan bahan roll dengan cara mendekatkan roll bahan kain ke tempat proses.
Operasi (NNVA)	B2	2 operator membentangkan kain dengan cara melebarkan kain di lantai lalu dilipat secara manual dengan perkiran ukuran kaos sablon.	Mengurangi waktu pembentangan kain dengan cara membuat alat bantu untuk membentangkan kain seperti kayu yang sudah diukur.

Sumber : Olah Data, 2023

2. Perbaikan Waktu

Pengolahan data yang sudah dilakukan dapat meminimalisir pemborosan berupa Transportation, Waiting, dan Motion. Pemborosan Transportation sendiri adalah memindahkan material dengan jarak yang sangat jauh dari satu proses ke proses lainnya yang mengakibatkan waktu proses bertambah (Walenna et al., 2018). Pengertian pemborosan waiting menurut (Jamil, 2021) pemborosan waktu yang diakibatkan oleh keterlambatan kedatangan bahan baku, keterlambatan pengadaan, adanya cycle time pada proses produksi. Sedangkan pemborosan motion adalah pergerakan yang tidak perlu mengakibatkan waktu terbuang dan tidak memberikan nilai tambah pada barang yang diproduksi (Nurwulan et al., 2021). Dari perhitungan yang dilakukan didapatkan hasil waktu current atau waktu semula dan waktu future atau waktu yang sudah dilakukan perubahan dan perbaikan aktivitas. Dari kedua waktu tersebut dapat dibandingkan seperti berikut:

Tabel 7. Waktu Awal

Aktivitas	Jumlah	Waktu (s)	Waktu (jam)	Presentase
Operasi	43	2409.394	0.669	1.32%
Transportasi	24	7397.248	2.055	4.04%
Inspeksi	6	185.842	0.052	0.10%
Storage	0	0	0	0.00%
Delay	3	173218.773	48.116	94.55%
Total	76	183211.26	50.892	100%
VA	33	1776.074	0.493	0.97%
NVA	4	179998.966	50.000	98.25%
NNVA	39	1436.217	0.399	0.78%
Total	76	183211.26	50.892	100%

Sumber : Olah Data, 2023

Perbaikan yang sudah dilakukan pada aktivitas delay yang cukup signifikan dan juga pada proses transportasi yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Perbaikan Waktu

Aktivitas	Jumlah	Waktu (s)	Waktu (jam)	Presentase
Operasi	43	2405.179	0.67	11.23%
Transportasi	24	4042.198	1.12	18.88%
Inspeksi	6	185.842	0.05	0.87%
Storage	0	0	0	0.00%
Delay	3	14779.340	4.11	69.02%
Total	76	21412.559	5.948	100%
VA	33	1776.074	0.493	8.29%
NVA	4	18303	5.084	85.48%
NNVA	39	1333.485	0.370	6.23%
Total	76	21412.559	5.948	100%

Sumber : Olah Data, 2023

Dari hasil kedua waktu yang diperoleh dari perhitungan yang dilakukan didapatkan perubahan waktu dari awal 183211,26 detik menjadi 21412,559 detik mengalami pengurangan dari waktu sebelumnya sebesar 12%.

3. Future Value Stream Mapping (FVSM)

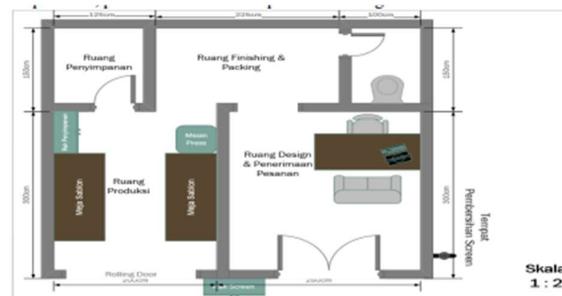
Dari pengolahan data yang sudah dilakukan didapatkan menghasilkan perbaikan berupa Future Value Stream Mapping. Future state map mewakili visi bagaimana melihat kondisi value chain pada satu titik di masa depan setelah perbaikan dilakukan. Perhatiannya terfokus pada pemetaan dengan pandangan proses produksi lebih efisien dan bebas dari waste sepanjang aliran value stream (Maulana, 2019). Perbaikan Future Value Stream Mapping pada UMKM Samikem Sablon setelah perbaikan waktu pada beberapa aktivitas (B1, B2, B3, B4, D1,D4 ,D5 ,D6 ,D8 ,D11 ,D16 ,D25 ,E6, E2, F2, F3, F6, G5) didapatkan seperti pada gambar berikut:



Gambar 2. Future Value Stream Mapping

4. Perancangan Layout Usulan

Perencanaan tata letak merupakan satu tahap dalam perencanaan fasilitas yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efisien dan efektif sehingga dapat tercapainya suatu proses produksi dengan biaya yang paling ekonomis (Karamoy et al., 2016). Dari perubahan waktu dan minimasi waste yang dilakukan, maka di rancang tata letak baru untuk meminimalkan waste motion atau pergerakan dan juga menambah rak sebagai inventories untuk memudahkan operator dalam mengambil barang yang diperlukan dalam proses produksi, perubahan tata letak dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. Usulan Layout

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diambil dari hasil pengolahan data dan analisa dalam mengidentifikasi dan meminimalisir waste adalah sebagai berikut:

1. Pada proses produksi kaos sablon di UMKM Samikem Sablon ditemukan waste atau pemborosan yaitu pemborosan yang disebabkan oleh, waiting, transportation dan motion.
2. Pemborosan dalam proses produksi UMKM Samikem Sablon dapat di analisis dari pembuatan current state value stream mapping dan perhitungan current state process activity mapping yang menghasilkan future value stream mapping dan future process activity mapping. Pada penelitian yang sudah dilakukan, jenis pemborosan transportasi adalah jenis pemborosan yang paling memiliki dampak pada proses produksi di UMKM Samikem Sablon.
3. Perbaikan yang dilakukan pada proses produksi di UMKM Samikem Sablon adalah dengan mengurangi waktu aktivitas B1, B2, B3, B4, D1, D4, D5, D6, D8,

D11, D16, D25, E6, F2, F3, F6 dan G5, dengan total waktu yang sebelumnya 183.211,26 detik menjadi 21.412,559 detik atau berkurang sebanyak 12%.

4. Usulan perbaikan layout dengan menambah rak penyimpanan agar mudah dalam mencari atau menyiapkan peralatan produksi yang ingin digunakan.

Beberapa saran untuk menerapkan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Mengurangi waktu aktivitas dalam process activity mapping pada proses produksi, namun dengan catatan harus dilakukan penelitian atau peninjauan kembali jika diterapkan.
2. Membuat ruangan atau tempat khusus untuk menyimpan segala peralatan sesuai dengan proses yang dilakukan seperti, membuat lemari atau rak untuk menyimpan obat afdruk, obat katalis, timbangan dan alat lainnya yang digunakan saat proses produksi agar tidak membuang-buang waktu dalam proses pengambilan.
3. Mengatur ulang aktivitas kerja yang dilakukan seperti menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu sebelum melakukan proses pengerjaan, seperti pada saat pembuatan cairan screen dimana operator berulang kali mengambil alat atau bahan yang ingin digunakan dengan begitu akan mempercepat aktivitas yang dilakukan.
4. Menerapkan 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke) pada keseluruhan proses produksi yang melibatkan semua pihak. Serta melakukan kontrol pada setiap lini proses produksi untuk mencegah terjadinya pemborosan.
5. Melakukan perhitungan biaya dari proses produksi yang sudah diubah dengan proses produksi sebelumnya.

DAFTAR REFERENSI

- A. P. Pradana, M. Chaeron, K. (2018). IMPLEMENTASI KONSEP LEAN MANUFACTURING pekerjaan atau tugas dari mulai perancangan sampai dengan produk diterima konsumen agar dapat berjalan lancar dan tidak mengalami pemberhentian atau pengembalian yang disebabkan karena cacat atau waste (Muhsin dkk ,. Jurnal Optimasi Sistem Industri, 11(1), 14–18.
- Afiani, R., & Darminto Pujotomo, S. M. (2017). Penentuan Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time Study Studi Kasus Cv . Mans Group. Jurusan Teknik Industri, 6(3), 30.
- Antandito, D. J., Choiri, M., & Riawati, L. (2014). Pendekatan lean manufacturing pada proses produksi furniture dengan metode cost integrated value stream mapping (Studi kasus: PT . Gatra Mapan, Ngijo, Malang). 2014, 2(6), 1158–1167. <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/160/191>
- Firdaus, D. A. (2018). IDENTIFIKASI WASTE DENGAN PENDEKATAN VALUE STREAM MAPPING DI BAGIAN SANDING BALIKAN FLOW COATER Studi Kasus : PT. YAMAHA INDONESIA. Biomass Chem Eng, 3(2),
ق

- <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://publicacoes.cardiol.br/portal/ijcs/portugues/2018/v3103/pdf/3103009.pdf>
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012175772018000200067&lng=en&tlng=
- Jamil, A. M. (2021). PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI LEAD TIME PADA PROSES PRODUKSI FIGURA 10R (Studi Kasus Pada UKM Sriti Production). 89.Amin Haedari, *Pendidikan Agama Di Indonesia Gagasan Dan Realita*(Jakarta: Puslitbanmg) Pendidikan Agama dan Keagamaan,2010)
- Karamoy, R. P., Tumade, P., & Palandeng, I. D. (2016). Implementasi Sistem Produksi Pada Industri Kecil Menengah (Studi Kasus Pada: Industri Kecil Menengah Âikmâ Di Desa Touliang Oki). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 16(2), 560–570.
- Lestari, K., & Susandi, D. (2019). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1), 567–575.
- Maulana, Y. (2019). Identifikasi Waste Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping Pada Industri Perumahan. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 2(2). <https://doi.org/10.31602/jieom.v2i2.2934>
- Nurwulan, N. R., Taghsya, A. A., Astuti, E. D., Fitri, R. A., & Nisa, S. R. K. (2021). Pengurangan Lead Time dengan Lean Manufacturing: Kajian Literatur. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 5(1), 30–40. <https://doi.org/10.31289/jime.v5i1.3851>
- Ramadhani, W., & Manufacturing, A. L. (2021). Analisis Lean Manufacturing Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Untuk Meminimalisir Waste Pada Cv . Karya Cipta Lestari Skripsi Oleh : Wahyu Ramadhani Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan 2021 Analisis Lean Manufacturing Dengan .
- Shodiq, M., & Khannan, A. (2015). Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi Pendahuluan. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 47–54.
- Walenna, A. M. A. A., Wulantari, N., S, E. D., & T, H. A. (2018). Studi Komparatif Hukum Tabdzir dan 7 Waste dalam Proses Manufaktur untuk Meminimalkan Biaya (cost). *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 1(September), 2–6.
- Zulfikar, A. M., & Rachman, T. (2020). Penerapan Value Stream Mapping Dan Process Activity Mapping Untuk Identifikasi Dan Minimasi 7 Waste Pada Proses Produksi Sepatu X Di Pt . Pai. *Jurnal Inovisi*, 16, 13–24.