



Implementasi *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi *Waste* Pada Proses Produksi Sirup Markisa

Implementation Of Lean Manufacturing To Reduce Waste In The Passion Fruit Syrup Production Process

Asrul fole^{1*)}, Januar Kulsaputro²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknologi dan Bisnis, Institut Teknologi Dan Bisnis Nobel Indonesia
email: ^{1*)} asrul.fole@gmail.com

Informasi Artikel

Diterima:
Submitted
26/Februari/2023

Disetujui:
Accepted
19/Maret/2023

Diterbitkan:
Published
30/April/2023

Asrul Fole
asrul.fole@gmail.com

Abstrak

Peningkatan kualitas proses produksi merupakan hal yang sangat dibutuhkan oleh suatu industri. Namun, hal tersebut tidak akan terjadi jika masih terdapat pemborosan (*waste*) dalam proses produksinya. Dengan strategi *lean manufacturing*, perusahaan mampu mengidentifikasi jenis *waste* yang terjadi dalam proses produksi sehingga *waste* yang terjadi dapat dihilangkan. *Waste* diidentifikasi dengan *seven waste* menggunakan *Waste Assessment Model* (WAM), kemudian dilakukan pemetaan secara detail dengan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) dan dianalisa akar penyebab masalah dengan *Fishbone*. Hasil penelitian menunjukkan *waste* pada proses produksi adalah *waste defect* sebesar 16,49%, peringkat kedua yaitu *waste transportation* sebesar 16,36%, dan peringkat ketiga yaitu *waste process* sebesar 14,82%. Setelah dilakukan analisis *Fishbone* maka didapatkan usulan perbaikan dari masing-masing *waste* yang dapat mengurangi *waste* pada proses produksi dari waktu normal 484 menit untuk sekali proses produksi dapat berkurang sebanyak 69 menit.

Kata Kunci: *Lean manufacturing; Waste; VSM; WAM dan VALSAT*

Abstract

Improving the quality of the production process is something that is needed by an industry. However, this will not happen if there is still waste in the production process. With a lean manufacturing strategy, companies are able to identify the types of waste that occur in the production process so that the waste that occurs can be eliminated. Waste is identified with seven wastes using the Waste Assessment Model (WAM), then detailed mapping is carried out with Value Stream Analysis Tools (VALSAT) and the root cause of the problem is analyzed with Fishbone. The results showed that the waste in the production process was a waste defect of 16.49%, the second rank was waste transportation of 16.36%, and the third rank was waste process of 14.82%. After the Fishbone analysis was carried out, we obtained suggestions for improvements to each waste which could reduce waste in the production process, from the normal time of 484 minutes for one production process to be reduced by 69 minutes.

Keywords: *Lean manufacturing; Waste; VSM; WAM and VALSAT*

Pendahuluan

Persaingan di dalam dunia industri semakin ketat, setiap perusahaan berlomba-

lomba untuk saling bersaing agar tetap eksis pada bidangnya masing-masing. Perusahaan memiliki banyak cara yang bisa dilakukan





dalam melakukan perbaikan mulai dari perbaikan sistem yang ada di perusahaan, peningkatan kualitas produk, peningkatan kemampuan sumber daya manusia dan lain-lain yang bisa memberikan nilai tambah. Salah satu cara untuk bisa memberikan nilai tambah pada produk yaitu cara meminimalisasikan atau menghilangkan pemborosan pada proses produksi (Komariah, 2022).

Proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia. Jenis Proses produksi dapat dikelompokkan yaitu: dari segi wujud proses produksi, yang meliputi: kimiawi, perubahan bentuk, assembling, transportasi, penciptaan jasa administrasi, dari segi arus proses produksi, meliputi: Produksi terus menerus dan proses produksi terputus-putus dan segi keutamaan proses produksi, meliputi: Proses produksi utama dan proses produksi bukan utama (Herawati & Mulyani, 2016).

Peningkatan kualitas pada proses produksi merupakan hal yang sangat diperlukan suatu industri. Tetapi hal itu tidak akan terjadi jika masih terdapat *waste*/pemborosan di dalam proses produksi. Dalam meningkatkan kualitas pada proses produksi dengan mengurangi atau mengeliminasi *waste* adalah *Lean Manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan pendekatan yang digunakan untuk meminimasi *waste* dengan tujuan meningkatkan nilai bagi pelanggan, mengurangi jumlah sumber daya yang dikonsumsi dan waktu siklus melalui penghapusan *waste* (Čiarnienė & Vienažindienė, 2012). *Waste* berasal dari Jepang yang dikenal dengan sebutan “Muda” yang awalnya dikembangkan oleh Taiichi Ohno sebagai inti dari sistem produksi Toyota, yang juga dikenal dengan sebutan *lean manufacturing*. *Waste* dikategorisasikan menjadi 7 jenis yaitu: *overproduction*,

waiting, *transportation*, *inappropriate processing*, *unnecessary inventory*, *unnecessary motion*, dan *defect*.

Waste Assessment Model (WAM) merupakan metode yang dikembangkan dalam bentuk persentase hubungan antar *waste* yang menunjukkan bahwa jenis *waste* tertentu akan mempengaruhi maupun dipengaruhi oleh *waste* yang lain. WAM memiliki kelebihan berupa matriks dan kuesioner yang sederhana dan baku sehingga dapat mendapatkan hasil yang akurat dalam mengidentifikasi *waste* kritis (Rawabdeh, 2005). Beberapa penelitian terdahulu telah menggunakan WAM untuk mengidentifikasi *waste* kritis diantaranya oleh Amanda & Batubara (2018); Irawan & Putra (2021); Jufrijal & Fitriadi (2022); dan Satria & Yuliawati (2018); Pratiwi & Anggela (2020); Rusmawan (2020);.

Value stream mapping tools (VSM) merupakan alat untuk memetakan aliran nilai secara detail sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan (Hines & Rich, 1997). Selanjutnya untuk memilih *seven value stream mapping tools* yang tepat untuk masing-masing *waste* kritis dapat menggunakan *value stream analysis tool* (Armyanto et al. (2020); Fatma et al. (2022); Salwin et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan VSM mampu mengurangi *waste* sehingga meningkatkan kualitas dan efisiensi pada proses produksi (Fabrian, 2023) (Fatma et al, 2022); (; (Hasanah et al, 2020); (Krisnanti & Garside, 2022); (Kurniawan & Hariastuti, 2020); (Lestari & Susandi, 2019) (Musfita & Mahbubah, 2021).

Industri sirup markisa adalah salah satu industri menengah yang bergerak dalam bidang agroindustri, yaitu dalam bidang pengolahan buah markisa menjadi sirup. Bahan baku yang digunakan dalam usaha ini adalah buah markisa yang berasal dari daerah Malino. Industri ini mampu menghasilkan kurang lebih 950 liter setiap sekali produksi yang dipasarkan di daerah Kota Makassar. Melihat bahwa buah markisa sebagai bahan baku utama cukup banyak didapatkan di





daerah Sulawesi Selatan, khususnya di daerah Malino dan Jeneponto. Daerah ini dikenal sebagai daerah penghasil buah markisa terbesar. Pembuatan sari buah markisa menjadi minuman sari buah markisa yang pada saat itu masih kurang diproduksi oleh masyarakat di daerah ini.

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.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Untuk menggambarkan keseluruhan penelitian ini, Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data diperoleh dengan cara mengobservasi secara langsung di Industri Sirup Markisa. Untuk menggambarkan VSM dan mengetahui aliran proses produksi yang terlambat. Dan data produksi yang menyebabkan 7 waste yaitu *defect* (D), *transportation* (T), *unnecessary motion* (M), *unnecessary inventory* (I), *over production* (OV), *waiting* (W), dan *inappropriate process* (P).

Dalam penelitian ini data diolah dengan perhitungan *cycle time* dengan kecukupan data dan keseragaman data, setelah itu membuat 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.

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). 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 VSM dengan menggunakan *fishbone* dan 5W+1H dari pembobotan yang dihasilkan VALSAT da menentukan waste mana saja yang bermasalah.

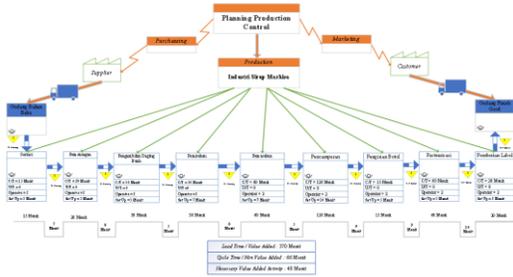
Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Langkah awal dalam mengidentifikasi waste yaitu membuat *Current State Value Stream Mapping* yang dapat memberikan



gambaran umum mengenai aliran material dan informasi selama proses produksi.



Gambar 1. Current State Value Stream Mapping Pada Lini Produksi Pembuatan Sirup Markisa

Berdasarkan aliran informasi dan aliran fisik yang ada pada produksi pembuatan Sirup markisa, maka dibuat *current state mapping* untuk memperoleh gambaran dimana *waste* yang terjadi, serta menggambarkan *lead time* yang dibutuhkan dari masing-masing karakteristik proses produksi yang terjadi. Pada gambar diatas didapatkan waktu penyelesaian prodksi sirup markisa yaitu 436 menit, dan terdapat waktu set up mesin sebanyak 48 menit yang menyebabkan lamanya waktu produksi. *Waste Assessment Model* (WAM) digunakan untuk mengidentifikasi jenis *waste kritis* yang ada di perusahaan. Peneliti memilih peringkat satu sampai tiga sebagai jenis *waste kritis*. Berdasarkan perhitungan keterkaitan *waste* pada tabel 1 diatas, maka dapat dibuat WRM pada proses pembuatan Sirup Markisa. Setelah didapatkan *Seven Waste Relationship* selanjutnya dilanjutkan pada tahapan *Waste Relationship Matrix* (WRM) dengan cara mengubah *output Seven Waste Relationship* menjadikannya input kedalam WRM. Berdasarkan hasil perhitungan keterkaitan antar *waste*, selanjutnya dapat dibuat WRM sebagai berikut.

Tabel 1. Waste Relationship Value

F/T	OV	I	D	M	T	P	W	SKOR	Persentase
OV	10	6	8	6	4	0	4	38	16.1%
I	6	10	4	4	6	0	0	30	12.7%
D	6	4	10	4	4	0	6	34	14.4%
M	0	6	6	10	0	8	0	30	12.7%
T	0	4	6	6	10	0	8	34	14.4%
P	6	8	6	6	0	10	8	44	18.6%
W	2	8	6	0	0	0	10	26	11.0%
Skor	30	46	46	36	24	18	36	236	100.0%
Persentase	12.7%	19.5%	19.5%	15.3%	10.2%	7.6%	15.3%		100.0%

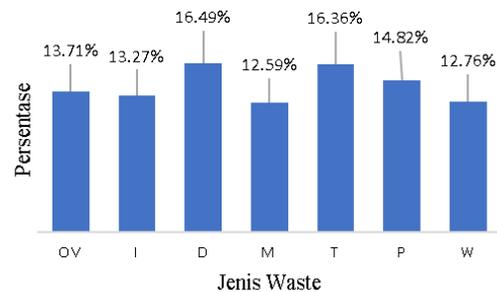
Sumber : Pengolahan Data, 2023

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 rantai produksi mungkin dapat menimbulkan *waste*. Adapun hasil dari WAQ sebagai berikut

Tabel 2. Hasil akhir perhitungan WAQ

Jenis Waste	OV	I	D	M	T	P	W
Score (Yj)	0.31	0.28	0.28	0.2	0.36	0.23	0.29
Pj Faktor	254.68	266.28	340.78	358.18	259.98	373.97	251.75
Final Result (Yjfinal)	78.01	75.5	93.87	71.64	93.12	84.37	72.6
Final Result (%)	13.71%	13.27%	16.49%	12.59%	16.36%	14.82%	12.76%
Rank	4	5	1	7	2	3	6

Sumber : Pengolahan Data, 2023



Gambar 2. Persentase dan Peringkat Waste dengan WAM

Berdasarkan gambar diatas didapatkan peringkat *waste* yaitu *defect* sebesar 16,49%, peringkat kedua yaitu *waste transportation* sebesar 16,36%, dan peringkat ketiga yaitu *waste process* sebesar 14,82%.

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





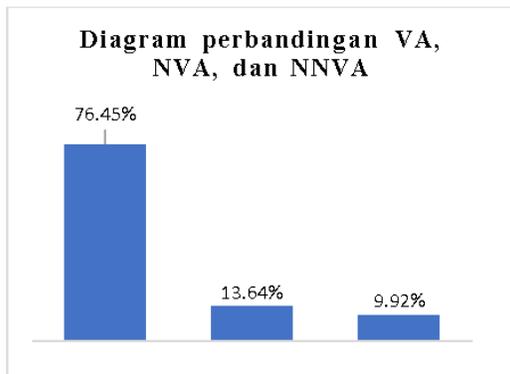
value addeing activity sehingga mapping tools dapat didefinisikan waste yang terjadi serta penyebabnya. Terdapat tujuh macam detail diantaranya : Process Activity Mapping (PAM), Decision Point Analysis (DPA), Supply Chain Response Matrix (SCRPM), Product Varlety Funnel (PVT), Quality Filter Mapping (QFM), Physical Structure (PS), dan Demand Amplification Mapping (DAM).

Tabel 3. Perhitungan Value Stream Analysis Tools

Waste	Weight	Mapping Tools						
		PAM	SCRPM	PVT	QFM	DAM	DPA	PS
Over Production	13.71%	0.24	0.29		0.10	0.29	0.29	
Inventori	13.27%	0.65	1.56	0.52		1.56	0.52	0.17
Defect	16.49%	0.26			0.87			
Motion	12.59%	1.00	0.10					
Transportasi	16.36%	0.35						0.21
Proses	14.82%	1.36		0.4	0.13		0.13	
Waiting	12.76%	1.86	1.73	0.19		2.42	0.58	
Total		5.72	3.68	1.11	1.10	4.27	1.52	0.38

Sumber : Pengolahan Data, 2023

Process Activity Mapping dilakukan untuk menggambarkan secara rinci keseluruhan kegiatan proses produksi. Dari gambar VSM dapat diketahui terdapat tiga aktivitas bahwa total waktu value added yang terdapat dalam proses produksi adalah 430 menit, total waktu necessary non value added 95 menit dan total waktu non value added 92 menit. Dari data tersebut dapat diperoleh persentase dari setiap kegiatan yang bernilai VA NNVA, dan NVA pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Diagram Perbandingan VA, NVA, Dan NNVA

Berdasarkan tabel diatas didapatkan presentases dari nilai VA sebesar 76,45% untuk proses produksi sirup markisa, padan NVA sebesar 13,64% pada proses perpindahan material pada seriap aktifitas proses produksi dan NNVA sebesar 9,92% dari waktu set up setiap proses material.

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 menunjukan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor - faktor penyebab itu. Analisa penyebab waste yang terjadi pada lini produksi sirup markisa dilakukan dengan sebab akibat dibuat berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan beberapa pihak dilantai produksi. Maka ditentukan analisa penyebab waste pada model WAM, yaitu waste defect, waste transportation, dan waste process.

1. Waste Defect, faktor yang menjadi penyebab terjadinya waste yaitu: operator mengobrol atau bercanda ketika proses tengah berjalan, operator belum memahami SOP, lingkungan produksi yang sempit, kurangnya pekerja pada lini pensortiran material dan jadwal perawatan mesin yang tidak terratur.
2. Waste Transportation faktor yang menjadi penyebab terjadinya waste yaitu: Kurangnya pekerja dalam melaksanakan proses perpindahan material, Jarak mesin yang digunakan tidak teratur dan Peralatan pemindahan material yang kurang.
3. Waste Process faktor yang menjadi penyebab terjadinya waste yaitu: Kurangnya pengalaman dalam mengoperasikan peralatan produksi dan Kurangnya apdet mesin produksi sehingga masih terlampau banyak proses operasi.

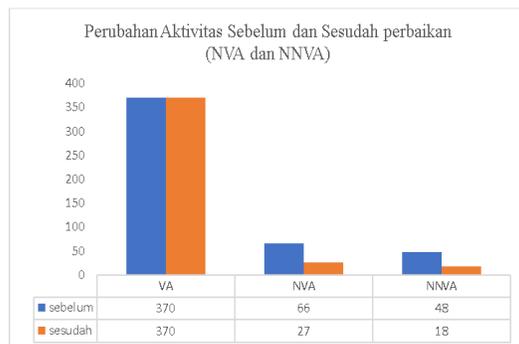




Rekomendasi yang dapat diberikan pada permasalahan yang menyebabkan waste yaitu:

1. Menambah jumlah operator pada proses pensortiran produk.
2. Melakukan pengarahan kepada semua pekerja terkait SOP yang akan diberlakukan pada proses produksi dan memberikan sanksi yang tegas pada pekerja yang tidak menaatinya.
3. Pembuatan jadwal perawatan mesin dikarenakan mesin yang digunakan sudah sangat tua.
4. Menyediakan troli pada perpindahan material sehingga dapat membantu proses produksi sesuai dengan yang diharapkan.
5. Melakukan pelatihan kepada semua pekerja dalam meningkatkan keahliannya pada saat proses produksi.
6. Membeli mesin yang dapat menggabungkan beberapa proses dalam proses produksi seperti proses sortir produk, pemotongan dan pengambilan daging.

Usulan perbaikan dilakukan untuk mengurangi atau membuang waktu pada setiap aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added*) dan *necessary non value added*. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Perubahan Aktivitas Sebelum dan Sesudah perbaikan

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat aktifitas NVA dapat dikurangi

sebanyak 39 menit dan NNVA sebanyak 30 menit.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dalam mengurangi waste pada proses produksi sirup markisa didapatkan beberapa waste dalam proses pemetaan VSM. Dengan menggunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM) diperoleh waste kritis yaitu defect sebesar 16,49%, peringkat kedua yaitu waste transportation sebesar 16,36%, dan peringkat ketiga yaitu waste process sebesar 14,82%. Setelah dilakukan analisis *Fishbone* maka didapatkan usulan perbaikan dari masing-masing waste yang dapat mengurangi pemborosan pada proses produksi dari waktu normal 484 menit untuk sekali proses produksi dapat berkurang sebanyak 69 menit. Saran untuk pihak Industri Sirup Markisa dapat merealisasikan semua yang menjadikan usulan perbaikan yang ditemukan dan jika diperlukan dapat mengadakan apdet terhadap mesin produksi. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode analisis FMEA sehingga lebih rinci dalam proses analisis risikonya.

Daftar Pustaka

- Fatma, N. F., Ponda, H., & Sutisna, E. (2022). Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Pengecekan Material Bahan Baku Ke Lini Produksi. *Journal Industrial Manufacturing*, 7(1), 41-54.
- Febrian, A. (2023). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Value Stream Mapping untuk Mengurangi Waste. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 4(1), 33-39.
- Hasanah, T. U., Wulansari, T., Putra, T., & Fauzi, M. (2020). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Takt Time dan FMEA untuk Mengidentifikasi Waste pada Proses Produksi Steril di Industri





- Farmasi. *JRSI (Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri)*, 7(02), 88-94.
- Herawati, H., & Mulyani, D. (2016). Pengaruh kualitas bahan baku dan proses produksi terhadap kualitas produk pada UD. Tahu Rosydi Puspan Maron Probolinggo. *UNEJ e-Proceeding*, 463-482.
- Komariah, I. (2022). Penerapan lean manufacturing untuk mengidentifikasi pemborosan (waste) pada produksi wajan menggunakan value stream mapping (vsm) pada perusahaan primajaya alumunium industri di ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, 8(2), 109-118.
- Krisnanti, E. D., & Garside, A. K. (2022). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 99-108.
- Kurniawan, E. B., & Hariastuti, N. L. P. (2020). Implementasi Lean Manufacturing pada Proses Produksi untuk Mengurangi Waste Guna Lebih Efektif dan Efisien. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 1(2), 85-95.
- Lestari, K., & Susandi, D. (2019, August). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 10, No. 1, pp. 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).
- Musfita, B. M., & Mahbubah, N. A. (2021). Implementasi Lean Manufacturing Guna Meminimalisasi Pemborosan Pada Proses Produksi AMDK Jenis Gelas Pada PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(2).
- Nurwulan, N. R. (2021). Penerapan Lean Manufacturing di Industri Makanan dan Minuman: Kajian Literatur. *IKRAITH-EKONOMIKA*, 4(2), 62-68.
- Pratiwi, Y., Djanggu, N. H., & Anggela, P. (2020). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Pada Pt. X. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(2).
- Rusmawan, H. (2020). Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Di PT Tjokro Bersaudara (PRIOK). *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 2(1), 30-35.

