

Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Mengurangi *Cycle Time* Produksi Batik

Atika Rahmawati ¹, Yuli Agusti Rochman ^{2*}, Umi Arief Nur Aini ³, Andi Sudiarso ⁴, dan Muhammad Kusumawan Herliansyah ⁵

^{1,2,3} Universitas Islam Indonesia, Indonesia; email: 19522365@students.uui.ac.id, gusti@uui.ac.id, umiiariefnurainii@gmail.com

^{2,4,5} Universitas Gadjah Mada, Indonesia; email: a.sudiarso@ugm.ac.id, herliansyah@ugm.ac.id

* *Corresponding author*

Abstrak

Salah satu UMKM yang bergerak dalam produksi batik di DIY yaitu Batik Sekar Idaman yang berlokasi di Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Strategi produksi yang dijalankan pada UMKM Batik Sekar Idaman yakni sistem *make to order*, yang mana proses produksi akan dilakukan setelah adanya pemesanan dari pelanggan. Pada UMKM Batik Sekar Idaman terdapat beberapa pemborosan pada proses aktivitas produksi. Pemborosan tersebut menyebabkan ketidakefektifan dalam proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk dapat memperbaiki proses di lantai produksi dengan menggunakan konsep *lean manufacturing*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yakni *value stream mapping* (VSM), *value stream mapping tools* (VALSAT) dan *Software simulasi*. Dengan melakukan perbandingan *cycle time* CVSM dan FVSM didapatkan hasil dari 191626,5 menjadi 185681 menit.

Kata Kunci: *Cycle time, lean manufacturing, VALSAT, VSM*

Abstract

[**Title: Implementation of Lean Manufacturing To Reduce Batik Production Cycle Time**] One of the MSMEs (Micro, Small, and Medium Enterprises) engaged in batik production in Yogyakarta Special Region is Batik Sekar Idaman, located in Sleman. The production strategy implemented by Batik Sekar Idaman is a *make-to-order* system, where the production process is carried out after receiving orders from customers. There are several inefficiencies in the production activities of Batik Sekar Idaman, leading to wastage in the production process. This waste has resulted in ineffectiveness in the production process. This research aims to improve the production process on the shop floor using the concept of *lean manufacturing*. The tools used in this research are *value stream mapping* (VSM), *value stream mapping tools* (VALSAT), and *simulation software*. By comparing the cycle times of CVSM and FVSM, the results show a reduction from 191,626.5 minutes to 185,681 minutes.

Keywords: *Cycle time, lean manufacturing, VALSAT, VSM*

Kelompok BoK yang bersesuaian dengan artikel: *Design & Manufacturing Engineering*

Saran format untuk mensitasi artikel ini:

Rahmawati, A., Rochman, Y. A., Aini, U. A. N., Sudiarso, A., & Herliansyah, M. K. (2023). Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Mengurangi *Cycle Time* Produksi Batik. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 887-896.

1. Pendahuluan

Batik telah diakui oleh UNESCO sebagai salah satu budaya asli Indonesia dan dikenal di berbagai negara. Pembangunan sektor industri pengolahan nasional menyebarluaskan pembangunan industri yang berdaya saing dengan struktur industri yang berbasis sumber daya alam, inovasi, dan teknologi. Salah satu UMKM yang bergerak dalam produksi batik di DIY yaitu Batik Sekar Idaman yang berlokasi di Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk UMKM Batik Sekar Idaman, produksi dilakukan berdasarkan pesanan pelanggan. Untuk memenuhi *demand customer* maka diperlukan pendistribusian yang baik.

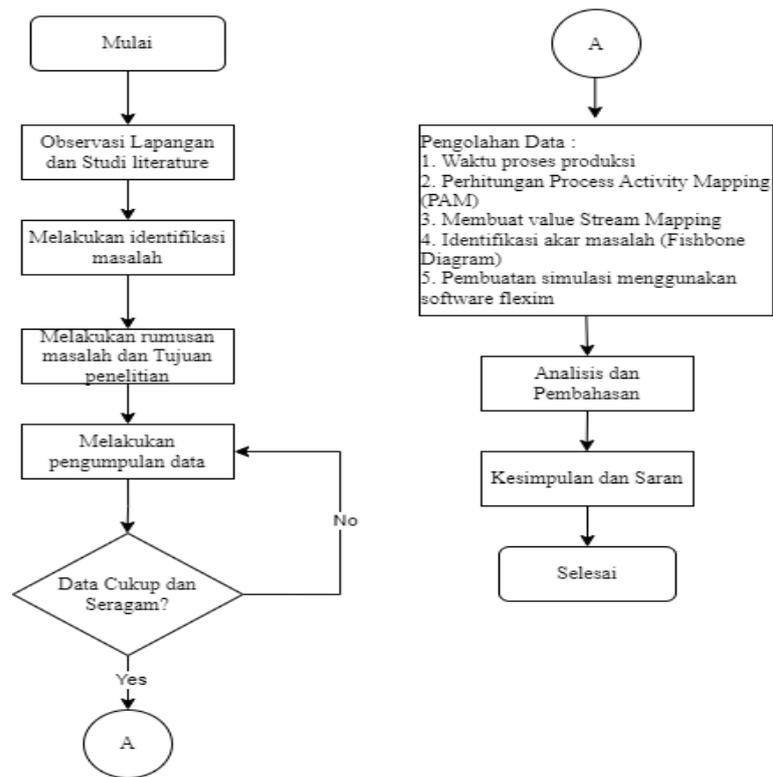
Untuk memenuhi permintaan pelanggan, UMKM Batik Sekar Idaman membutuhkan peningkatan di dalam lini produksi batik. Permasalahan di dapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik UMKM Batik Sekar Idaman yaitu pada *waste* seperti *waiting material* dikarenakan vendor tidak dapat memenuhi kebutuhan produksi. Sedangkan pada proses produksi yang *overprocessing* di karenakan adanya pengulangan proses penglorotan kain. Selain itu, *defect* yang paling sering terjadi yakni kain rusak (bolong) sehingga menyebabkan kualitas kain batik menurun. Adanya *layout* produksi yang kurang baik menyebabkan perlunya *transport* perpindahan antar stasiun kerja dengan tenaga berlebih dan pengulangan gerakan (*motion*) pada stasiun kerja yang tidak tertata.

Penyelesaian masalah terhadap pengurangan *waste* dapat menggunakan konsep *lean manufacturing*. Selaras dengan penelitian (Muhsin *et al.*, 2018) menjelaskan bahwa dengan menggunakan konsep *lean* segala aktivitas dapat berjalan dengan lancar dan diterima baik dengan *customer* tanpa adanya *waste* di lini produksi. Berdasarkan penelitian terdahulu (Batubara dan Halimuddin, 2016) diketahui penerapan *lean manufacturing* untuk mengurangi *waste* pada lini produksi dengan objek perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen bahan dasar plastik didapatkan perbaikan yang mana terdapat penurunan *lead time* dilantai produksi yang membuat peningkatan hasil produksi.

Maka dari itu penelitian ini digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada di UMKM Batik Sekar Idaman yang memiliki *waste* di lini produksi batik yang menyebabkan kerugian terhadap produksi dan penjualan di UMKM tersebut. Untuk menyelesaikan masalah pemborosan di UMKM Batik Sekar Idaman, dibutuhkan rekomendasi untuk perbaikan dan perubahan yang telah dilakukan. Untuk mencapai tujuan ini, metode pemetaan aliran nilai digunakan untuk menilai seluruh operasi yang dilakukan oleh perusahaan.

2. Metode

Pengumpulan data dilakukan menggunakan data primer dan data sekunder. Cara yang dilakukan untuk pengumpulan data yaitu dengan observasi, wawancara, data historis perusahaan, dan studi literature dilakukan pada saat penelitian. Setelah data dikumpulkan, dilakukan pengolahan data dan membuat current value stream mapping dan future value stream mapping serta simulasi flexim.



Gambar 1. Alur Penelitian

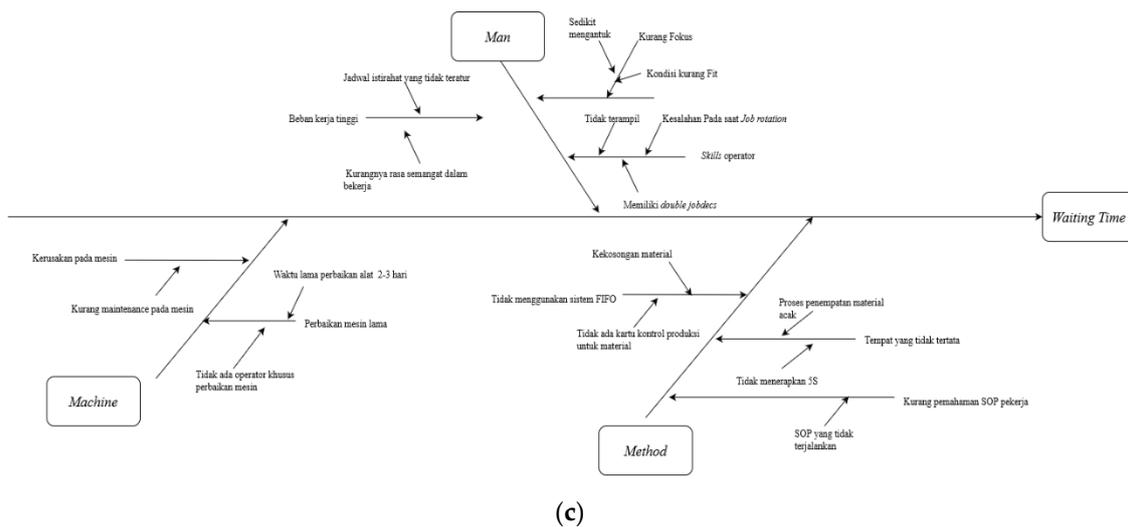
Gambar 1 merupakan proses dalam memproduksi batik cap di UMKM Batik Sekar Idaman. Yang mana Terdapat 8 proses produksi, Seperti pemotongan kain, pengecapan kain, pencelupan warna 1, penglorotan 1, pencelupan warna 2, penglorotan 2, finishing dan packing.

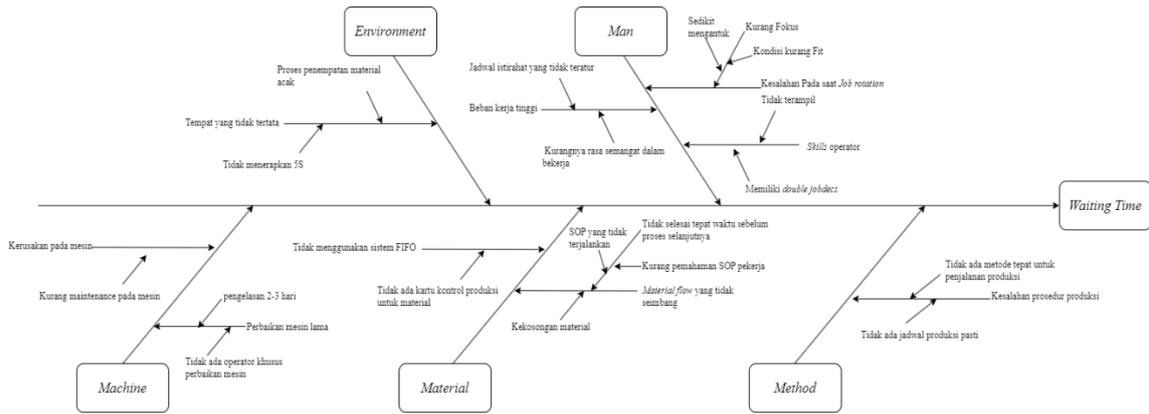
Hasil perhitungan dari *value added* sebesar 33020 detik, *non value added* dan *necessary non value added* sebesar 158661 detik. Pada penentuan *available time* di 7 proses berbeda- beda, pada proses pemotongan kain dilakukan 2 operator dengan jam kerja 1800 detik , pada proses pengecapan 2 operator dengan jam kerja 2700 detik, pada proses pewarnaan 1 dengan 3 operator dan jam kerja 13200 , pada proses penglorotan 1 dengan 2 operator dan jam kerja 5400 detik, pada proses pewarnaan 2 dengan 3 operator dan jam kerja 13200 detik, pada proses *finishing* 2 operator dengan jam kerja 1500 detik dan pada proses *packing* 2 operator dengan jam kerja 1200 detik.



Gambar 2. (a) Penjemuran kain batik; (b) Pewarnaan kain batik.

Fishbone diagram dibuat untuk mengetahui sebab akibat dari permasalahan yang ada. Pada waste produksi di UMKM Batik Sekar Idaman yakni berada di *waste waiting time* dan *defect*. *Waste Waiting Time* dikarenakan adanya waktu tunggu material yang lama dan waktu tunggu pada proses di lini produksi sehingga membuat proses produksi membutuhkan waktu yang lama. Pada *waste defect* dikarenakan adanya kerusakan pada produk kain batik pada saat proses produksi sehingga membuat UMKM Batik Sekar Idaman mengalami kerugian.

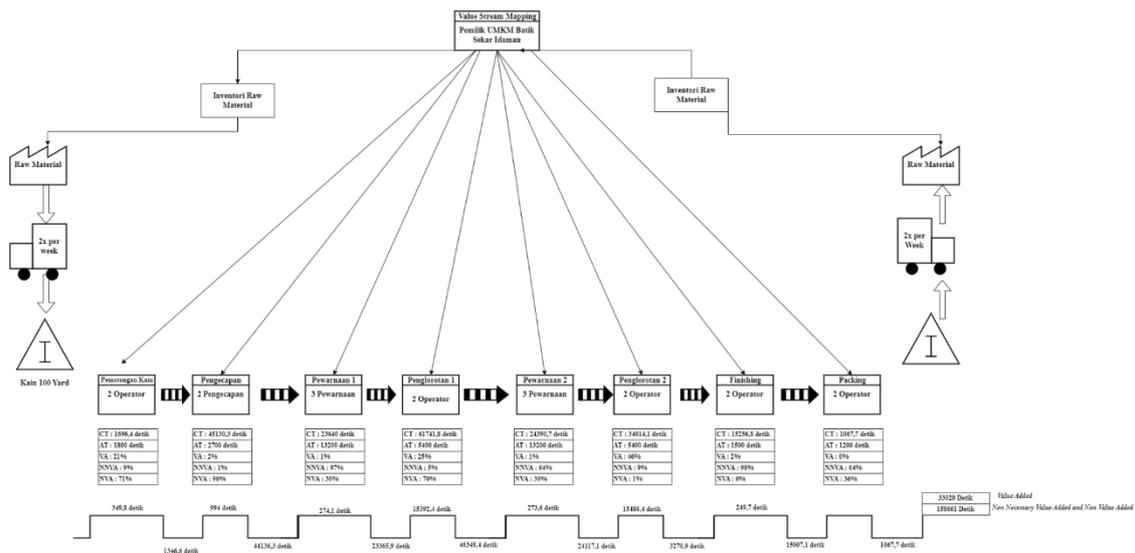




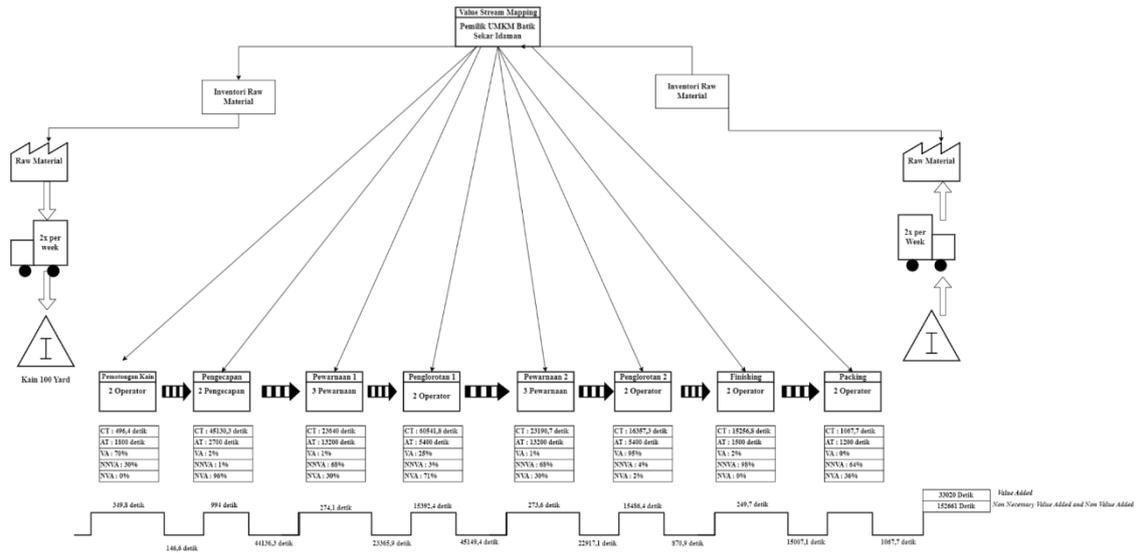
(d)

Gambar 3. (c) Fishbone waiting time (d) Fishbone defect

Berdasarkan hasil dari gambar FVSM diatas, yakni terdapat 8 proses dalam memproduksi batik cap di UMKM Batik Sekar Idaman. Yang mana hasil perhitungan dari value added sebesar 33020 detik, non value added sebesar dan necessary non value added sebesar 152661 detik. Pada penentuan available time di 8 proses berbeda- beda, pada proses pemotongan kain dilakukan 2 operator dengan jam kerja 1800 detik, pada proses pengecapan 2 operator dengan jam kerja 2700 detik, pada proses pewarnaan 3 operator dengan jam kerja 13200 detik , pada proses penglorotan 1 2 operator dengan jam kerja 5400 detik, pada proses pewarnaan 1 dan 2 dengan 3 operator dengan jam kerja 13200 detik , pada proses finishing 2 operator dengan jam kerja 1500 detik dan pada proses packing 2 operator dengan jam kerja 1200 detik.



(e)



(f)

Gambar 4. (e) Current VSM (f) Future VSM

UMKM Batik Sekar Idaman merupakan UMKM yang memproduksi produk kain batik cap dan tulis. Pada Batik cap yang tersedia di ada beberapa motif seperti motif sulur, tuntrum, parang dan daun. Simulasi ini akan membantu merepresentasikan secara visual alur lini produksi yang terjadi pada proses produksi kain batik cap di UMKM Batik Sekar Idaman.



Gambar 5. Simulasi software flexim 2019

Tabel 1 pada *process activity mapping* awalan yang digunakan untuk membuat produk batik cap.

Tabel 1. PAM awalan

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu	Presentase
Operation	26	83751,4	43,97%
Transport	7	3838	2,01%
Inspection	3	903,7	0,47%
Storage	5	101072,9	53,06%
Delay	3	915	0,48%
TOTAL		190481	100%
VA	16	133098,9	69,46%
NNVA	25	55.952	29,20%
NVA	3	2576	1,34%
TOTAL		191626,5	100%
WAKTU			
SIKLUS		191626,5	

Tabel 2 merupakan *process activity mapping* usulan yang digunakan untuk membuat produk batik cap.

Tabel 2. PAM usulan

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu	Presentase
Operation	26	248021,1	130,21%
Transport	7	1845,6	0,97%
Inspection	3	43472,9	22,82%
Storage	5	2649,7	1,39%
Delay	3	15661	8,22%
TOTAL		311650,3	164%
VA	11	132365,8	71,96%
NNVA	17	50.879	27,66%
NVA	2	709,4	0,39%
TOTAL		183953,9	100%
WAKTU			
SIKLUS		183953,9	

3. Hasil dan Pembahasan

Pada identifikasi 7 *waste* yang terjadi di lini produksi Batik Sekar Idaman. Pada defect terjadi kesalahan dari *Human error* pada saat proses pengecapan dan pemotongan kain, pada waiting dikarenakan adanya aktivitas yang menunggu pada proses di lini produksi dan menunggu barang dari proses sebelumnya, *Unnecessary inventory* dikarenakan adanya produksi produk batik cap berlebih dan tidak termasuk ke dalam demand order customer, *Unappropriate processing* terjadi dikarenakan pada proses pewarnaan adanya perbedaan warna pada kain dan warna kain belum keluar keinginan customer, *Unnecessary motion* dikarenakan adanya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah saat proses produksi

batik, *Waste transportation* di dalam proses perpindahan alat dan bahan pada saat proses pewarnaan dan *Waste overproduction* di dalam proses siklus produksi yang berlebihan.

Hasil yang didapatkan dari tabel perhitungan 4.13 *Process Activity Mapping*, terdiri dari 8 proses aktivitas produksi pembuatan batik dari *raw material* sampai menjadi produk jadi siap diberikan ke *customer*. Dalam penentuan golongan aktivitas berdasarkan VA, NNVA dan NVA berdasarkan dari material atau perubahan produk. Hasil yang didapatkan dari tabel diatas sebesar 191626,5 yang terdiri dari 5 kategori aktivitas dan aktivitas VA, NVA dan NNVA. Pada aktivitas *operation* didapatkan total waktu sebesar 83751,4 dengan persentase 43,97%, pada aktivitas *transport* terdapat total waktu sebesar 3838 dengan persentase 2,01%. Pada aktivitas *inspection* terdapat total waktu sebesar 903,7 dengan persentase 0,47%. Pada aktivitas *storage* terdapat total waktu sebesar 101072,9 dengan persentase 53,06% dan pada aktivitas *delay* terdapat total waktu sebesar 0,48%. Pada aktivitas VA terdapat total waktu sebesar 133098,9 dengan persentase 69,46%, pada aktivitas NNVA total waktu sebesar 55,952 dengan persentase 29,20% dan pada aktivitas NVA sebesar 2576 dengan persentase 1,34%.

Dari hasil yang rekomendasi FVSM bahwa untuk kategori NVA dan NNVA dilakukan eliminasi karena adanya *waste* pada kegiatan tersebut. Rekomendasi pertama, Perpindahan kain batik ke pemotongan cap kain (A3) dilakukan *relayout* pada stasiun kerja di lini produksi yaitu pada stasiun kerja pemotongan kain dan pengecepan kain yang dilakukan penggabungan agar meminimalisi aktivitas transportasi yang dilakukan berulang kali. Berdasarkan dari uji *statistical* pengujian didapatkan hasil *mean* sistem nyata 12 dan simulasi 11,433, *standart* deviasi sistem nyata 0 dan simulasi 0,568321 dengan nilai n keduanya sebesar 30. Sedangkan pada uji validasi menggunakan *statistical test* berupa tiga pengujian seperti uji kesamaan dua rata-rata, uji kesamaan dua variansi pada output awalan dan output usulan dan uji *chi-square* test memberikan hasil bahwa sistem nyata dan simulasi tidak adanya perbedaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari kesimpulan yang ada hasil dari penelitian yang sudah terlaksana, *waste* tertinggi dialami produksi batik cap di UKM Batik Sekar Idaman yaitu *waste waiting time* dengan bobot sebesar 2,9 dan *waste defect* dengan bobot sebesar 2,8. Hasil dari perhitungan CVSM dan FVSM dengan menggunakan PAM awalan dan PAM usulan didapatkan hasil pada CVSM *cycle time* sebesar 191626,5 detik atau 53 jam. Dengan melakukan minimasi aktivitas *waste* didapatkan FVSM sebesar 183953,9 detik atau 51 jam.

Daftar Pustaka

- Arrizal, L. T., Sudiarso, A., & Kusumawan, M. H. (2021). Minimalisasi Waste Pada Proses Produksi Batik Cap Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing. *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan Dan Batik*, 1–8.
- Batubara, S., & Halimuddin, R. A. (2016). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Dengan Cara Mengurangi Manufacturing Lead Time Studi Kasus: Pt Oriental Manufacturing Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 1(1), 49–56.
- BPS Jawa Tengah. (2020). Berita Resmi Statistik. *Bps.Go.Id*, 19(27), 1–8.
- Cahya, F. A., & Handayani, W. (2022). Minimasi Waste Melalui Pendekatan Lean Manufacturing pada Proses Produksi di UMKM Nafa Cahya. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 4(4), 1199–1208.

- Cipta, H. (2012). *0 Analisa Beban Kerja Dan Jumlah Tenaga Kerja Yang Optimal Pada Bagian Produksi Dengan Pendekatan Metode*.
- Daonil, & Zagloel, T. Y. M. (2021). Implementasi Lean Manufacturing pada Produksi Machining Cast Wheel dengan Menggunakan Metode WAM dan VALSAT. *Journal of Industrial and Engineering System*, 2(1), 56–62.
- Daulay, M., Amri, A., & Syukriah, S. (2021). Analisis Waste Pada Proses Pembongkaran Peti Kemas Dengan Pendekatan Lean Service Di Pt Pelindo I Cabang Lhokseumawe. *Industrial Engineering Journal*, 10(2).
- Dewanto, S., & Santosa, A. (2020). Simulasi Sistem Pelayanan Rawat Jalan di Rumah Sakit Menggunakan Simulasi Kejadian Diskrit. *Inaque: Journal of Industrial and Quality Engineering*, 8(1), 25–36.
- Dhuha Khanif Rizky, M. Ridwan Andi Purnomo, N. S. (2016). Rancangan Lean Production Dengan Menggunakan Value Stream Analysis Tools (Valsat) Untuk Eliminasi Waste Dominan & Meningkatkan Produktivitas Sistem Produksi Studi Kasus: Cv. Sogan Batik Rejodani. *Teknoin*, 22(3), 173–183.
- Diah, H., Parkhan, A., & Sugarindra, M. (2018). Productivity improvement in the production line with lean manufacturing approach: Case study PT. XYZ. *MATEC Web of Conferences*, 154, 0–3.
- Dio, R., Dermawan, A. A., & Putera, D. A. (2023). Optimalisasi Jumlah Permintaan dan Produksi CV. XYZ Menggunakan Software Simulasi Flexsim. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 7(1), 59–68.
- 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.
- Ginting, R., Marunduri, M. A., & Luhur, S. (2021). simulasi lini produksi ragam di PT XYZ dengan menggunakan aplikasi Flexsim. *Semnastek Uisu 2021*, 14.
- Jannah, M., & Siswanti, D. (2014). Analisis Penerapan. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 2(3), 254–265.
- Julianto, A. K., & Nugroho, A. (2021). Prosiding SNST ke-11 Tahun 2021 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim 115. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*, 1(1), 115–121.
- Kartika, L., & Dony, S. (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.
- Krisna, P., & Nuratama, P. (2021). Usaha Mikro Kecil Menengah. In *Penerbit CV. Cahaya Bintang Cemerlang*. (Vol. 2, Issue 11).
- Kundgol, S., Petkar, P., & Gaitonde, V. N. (2019). Implementation of value stream mapping (VSM) upgrading process and productivity in aerospace manufacturing industry. *Materials Today: Proceedings*, 46(xxxx), 4640–4646.
- Mubiena, G. F. (2021). Peningkatan Performansi Proses Produksi Susu Kedelai Bubuk menggunakan Software Simulasi FlexSim. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 150–155.
- Muhsin, A., Djawoto, Susilo, P., & Muafi. (2018). Hospital performance improvement through the hospital information system design. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(1), 918–928.
- Oakley, M., Douglas, S., & Ed, D. (2021). *Murray State ' s Digital Commons Lean Manufacturing : Approaches to Reducing Waste in Manufacturing and Service Sectors Sectors*.

- Pingulkar, C., & Poonawala, N. S. (2021). *Implementation Of Value Stream Mapping In A Small Scale Ph Paper Manufacturing Industry*. 18(6), 3928–3934.
- Rafian, M. A., & Muhsin, A. (2017). Analisis Beban Kerja Mekanik Pada Departemen Plant Dengan Metode Work Sampling (Studi Kasus Pada Pt Xyz). *Opsi*, 10(1), 35.
- Ramadhani, D. F., Farisy, M. R., Rifni, M., & Hutauruk, P. S. (2019). Implementation of lean manufacturing in determining time efficiency by using value stream mapping method on production line of PT Astra Daihatsu Motor in Jakarta. *Advances in Transportation and Logistics Research*, 2, 290–295.
- Ramdhani, A. Y., Munikhah, I. A. T., Arini, R. W., & Saepullah, A. (2022). Peningkatan Performansi Proses Produksi Konveksi dengan Software Simulasi Flexsim 2019. *Jurnal TRINISTIK*, 01(2), 58–64.
- Schoeman, Y., Oberholster, P., & Somerset, V. (2021). Value stream mapping as a supporting management tool to identify the flow of industrial waste: A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 13(1), 1–15.
- Suparno, A., Kholil, M., Sa'diyah, F., & H Hasan, S. Bin. (2021). Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process using Value Stream Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS). *International Journal of Advanced Technology in Mechanical, Mechatronics and Materials*, 2(1), 22–34.
- Trimarjoko, A., Fathurohman, D. M. H., & Suwandi, S. (2020). Metode Value Stream Mapping dan Six Sigma untuk Perbaikan Kualitas Layanan Industri di Automotive Services Indonesia. *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, 1(2), 91.
- Ushali, M., Fitrahaj, R., & Amrina, U. (2020). Licensed Under Creative Commons Attribution CC BY An Application of Value Stream Mapping to Reduce Waste in Livestock Vitamin Raw Material Warehouse. *Article in International Journal of Science and Research*, April.
- Yanti, M., Lubis, F. S., Nazaruddin, N., Rizki, M., Silvia, S., & Sarbaini, S. (2022). Production Line Improvement Analysis With Lean Manufacturing Approach To Reduce Waste At CV. TMJ uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) methods. *Proceedings the 3rd South American International Industrial Engineering and Operations Management Conference*, 1875–1887.
- Yanuar, R., Suryadhini, P. P., & Astuti, M. D. (2019). *Minimasi Waste Defect Pada Proses Produksi Wing Nc212 Menggunakan Metode Lean Manufacturing Di Pt Dirgantara Indonesia* *Minimization of Waste Defects in the Nc212 Wing Production Process*. 10(3), 2–7.