



Optimalisasi Proses Produksi di Balerina Fashion melalui Penerapan *Lean Manufacturing* dengan Metode VSM dan PAM

Eko Wirawan*¹, Fithriya Nur Hana², Bayu Febriyanto³, Purwanti⁴, Rizky Eka Saputra⁵, Ari Zaqi Al-Faritsy⁶

^{1,2,3}Fakultas Sains & Teknologi/Program Studi Teknik Industri/Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

^{4,5,6}Fakultas Sains & Teknologi/Program Studi Teknik Industri/Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

ekowirawan5@gmail.com¹, fithanaa17@gmail.com², febriyanbayu10@gmail.com³, puurrwnti@gmail.com⁴, rizkyekasaputra655@gmail.com⁵, ari_zaqi@uty.ac.id⁶

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

Korespondensi penulis: ekowirawan5@gmail.com*

Abstract. *Balerina Fashion faces the problem of waste in production process activities, which is caused by errors in pattern cutting, repetitive activities between production stages, and double work in the Quality Control (QC) division. This study aims to improve the efficiency of the production process by reducing waste using the Lean Manufacturing approach through the Value Stream Mapping (VSM) and Process Activity Mapping (PAM) methods. The results showed a significant increase in Value Adding (VA) time, from 56.00% to 84.88%. In contrast, Non-Value Adding (NVA) time decreased dramatically from 35.74% to 3.33%, while Necessary Non-Value Adding (NNVA) time increased slightly from 8.25% to 11.79%. These changes reflect productivity improvements and an increased focus on activities that provide direct value to customers. As a recommendation, the development of a new Standard Operating Procedure (SOP) is suggested to ensure each process runs according to standard. This SOP includes a detailed step-by-step guide for operators and QC, which was previously unavailable.*

Keywords: *Value Stream Mapping, Lean Six Sigma, Process Activity Mapping, SOP*

Abstrak. Balerina Fashion menghadapi permasalahan pemborosan dalam aktivitas proses produksi, yang disebabkan oleh kesalahan dalam pemotongan pola, aktivitas berulang antar tahap produksi, serta pekerjaan ganda pada divisi *Quality Control* (QC). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dengan mengurangi pemborosan menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing* melalui metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Process Activity Mapping* (PAM). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada waktu *Value Adding* (VA), dari 56,00% menjadi 84,88%. Sebaliknya, waktu *Non-Value Adding* (NVA) menurun drastis dari 35,74% menjadi 3,33%, sementara waktu *Necessary Non-Value Adding* (NNVA) sedikit meningkat dari 8,25% menjadi 11,79%. Perubahan ini mencerminkan perbaikan produktivitas dan peningkatan fokus pada aktivitas yang memberikan nilai langsung kepada pelanggan. Sebagai rekomendasi, penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) baru disarankan untuk memastikan setiap proses berjalan sesuai standar. SOP ini mencakup panduan langkah-langkah rinci untuk operator dan QC, yang sebelumnya belum tersedia.

Kata kunci: Value Stream Mapping, Lean Six Sigma, Process Activity Mapping, SOP

1. LATAR BELAKANG

Balerina Fashion adalah perusahaan yang beroperasi di sektor jasa maklon (*Cut, Make Trim*) yang didirikan pada tahun 2020. Perusahaan ini dimiliki oleh David Nugroho Setyawan, berlokasi di Jl. Karang Sari No. 2c Gedongkuning, Kotagede, Yogyakarta, Indonesia. Sebagai salah satu pelaku utama dalam industri jasa maklon *fashion*, Balerina Fashion berkembang dari usaha modisten kecil menjadi perusahaan terkemuka melalui fokus pada kualitas, investasi sumber daya manusia dan inovasi. Balerina Fashion adalah jasa konveksi pembuatan pakaian

Received November 27, 2024; Revised: Desember 11, 2024; Accepted Desember 28, 2024; Published: Desember 31, 2024

tanpa merek OEM (*Original Equipment Manufacturer*) yang berperan sebagai pihak ketiga dalam produksi *fashion*. *Customer* sebagai pihak pertama mempercayakan bahan baku dari *supplier* untuk dijahit oleh *Balerina Fashion* menjadi pakaian yang nantinya akan mereka jual. Dalam mengembangkan bisnisnya masih terdapat permasalahan yang kerap terjadi seperti terjadinya produk cacat dan proses produksi yang tidak berjalan dengan semestinya.

Ketidakteelitian dalam memotong dan menghitung pola sering kali mengharuskan penjahit mengkonfirmasi ulang ke bagian *cutting*, yang mengakibatkan penundaan dan inefisiensi proses produksi. Standar prosedur penjahit yang mewajibkan mereka memastikan kelengkapan pola sebelum menjahit terhambat oleh kesalahan potongan, sehingga terkadang penjahit harus memotong ulang pola yang bukan bagian dari tugas mereka dan akhirnya dapat memperlambat proses produksi. Divisi QC (*Quality Control*) juga menghadapi masalah *double job*, seperti harus membersihkan benang yang seharusnya bukan bagian dari tugas mereka. Hal ini mengganggu kegiatan QC, menyebabkan kelelahan, dan berujung pada produk cacat yang terlewat dari pemeriksaan. Akibatnya, terjadi pemborosan waktu tunggu karena penundaan produksi, penggunaan tenaga kerja yang tidak efisien, pekerjaan ganda di divisi QC, serta risiko produk cacat yang menyebabkan pemborosan material dan biaya.

Lean Manufacturing merupakan suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan secara terus menerus (*continuous improvement*) (Bani Syaher et al., 2024). Metode *Lean* memiliki alat yang efektif untuk membantu mengeliminasi pemborosan, salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM), yang mampu mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang bernilai tambah maupun tidak bernilai tambah (Komariah, 2022).

2. KAJIAN TEORITIS

Lean Manufacturing adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan atau *waste* dan meningkatkan nilai tambah atau *value added* pada produk barang atau jasa agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*) (Wibowo et al., 2021). Prinsip dasar penerapan lean menurut Wayan et al. (2023) adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan perspektif pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk berkualitas superior, dengan harga yang kompetitif, dan proses penyerahan yang tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *value stream mapping* untuk setiap produk yang akan diproduksi oleh perusahaan.

3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah (*non value added*) dari semua aktivitas sepanjang *value stream mapping* tersebut.
4. Berupaya terus-menerus dalam mencari berbagai teknik dan alat-alat perbaikan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan (*excellence*) dan melakukan perbaikan secara berkelanjutan.

Penelitian-penelitian terdahulu berfokus pada penerapan *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan (*waste*) dalam berbagai proses produksi. Siagian & Saifudin (2024) menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengurangi *waste* berupa *overproduction*, *defect*, dan *inventory* pada produksi keramik, yang berhasil menurunkan *cycle time* secara signifikan. Saddam et al. (2024) memanfaatkan VSM, *Process Activity Mapping* (PAM), *fishbone* diagram, dan FMEA untuk meminimalkan *defect* di produksi keramik Terazzo. Fadil et al. (2024) menyoroti *waste* transportation dan proses pembersihan di UKM bordir, dengan RCA dan 5S yang berhasil memangkas *cycle time*. Rangkuti et al. (2024) menggunakan *Waste Assessment Model* (WAM) dan PAM untuk mengatasi pemborosan akibat produksi di lokasi terpisah melalui *redesain layout* yang meningkatkan efisiensi produksi baut/mur.

Komariah (2022) mengidentifikasi pemborosan *inventory* pada produksi wajan dengan VSM, yang diatasi melalui penataan ulang aktivitas *non-value added*. Pratama et al. (2024) mengoptimalkan produksi briket dengan *fishbone* diagram dan PAM, yang berhasil mengurangi waktu *lead time* secara signifikan. Lestari & Hasanah (2024) menggabungkan metode *Lean Six Sigma* untuk meningkatkan kualitas produksi mekanis kursi kantor, dengan peningkatan nilai sigma dan efisiensi proses. Khunaifi et al. (2022) memanfaatkan VSM untuk meminimalkan pemborosan di produksi selongsong rokok, dengan perbaikan tata letak dan peningkatan keterampilan operator. Hadisantono & Jati (2023) mengatasi pemborosan di gudang alat berat dengan VSM, PAM, dan perbaikan tata letak berbasis *class-based storage*, yang mengurangi waktu proses *incoming* dan *outgoing* barang. Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini menunjukkan keberhasilan penerapan *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengurangi pemborosan sehingga meningkatkan efisiensi dan kualitas proses produksi.

3. METODE PENELITIAN

Alur metode penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi. Setelah masalah ditemukan, tujuan penelitian ditetapkan, diikuti dengan studi pustaka untuk memperkuat landasan teoritis. Data kemudian dikumpulkan dan diolah melalui tahap

pembuatan diagram SIPOC, pemetaan aktivitas proses (PAM), dan analisis arus proses saat ini (*Current Stream Mapping*). Analisis pada CSM Tahap *Analyze* melibatkan analisis Pareto dan diagram fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Tahap *Improve* difokuskan pada pembuatan rencana aksi (5W+1H), desain lingkungan kerja berbasis Kaizen dan 5S, serta pembuatan *Future Stream Mapping*. Akhirnya, tahap *Control* memastikan keberlanjutan perbaikan dengan penyusunan *Standar Prosedur Operasi* (SOP) dan peningkatan lingkungan kerja sebelum kesimpulan dan saran diberikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi

SIPOC

Berikut ini adalah diagram SIPOC Balerina Fashion:

Tabel 1. Tabel SIPOC Balerina Fashion

<i>SUPLIER</i>	<i>INPUT</i>	<i>PROCESS</i>	<i>OUTPUT</i>	<i>CUSTOMER</i>
Narwastu, Gracia Maliqa, Toko tekstil pilihan <i>customer</i>	Kain Benang Kancing Dan lain-lain (kebutuhan dan perlengkapan jahit)	Membuat pakaian <i>sampling</i>	Kemeja, Gamis, Blouse, Dress, Dan lain-lain (Pakaian)	BBC, Putik, Batik Enom, Dan lain-lain (Brand toko pakaian)
		Menerima bahan baku		
		Pemotongan Bahan Baku		
		Menjahit produksi Masal		
		Pemotongan Bahan Baku		
		Menjahit produksi Masal		
		QC Produk Masal		
		Meng-Itik/ Membuat Lobang Kancing		
		Menjahit Kancing		
		Setrika/ <i>Packing</i>		
		Menghitung <i>Stock</i>		
		Mengirim produk		
		Mengirim produk		

Sumber : Olah Data (2024)

Tahap awal proses produksi di Balerina Fashion dimulai dari diskusi model pakaian antara customer, Customer Service (CS), dan tim Balerina. Setelah diskusi, dibuat worksheet pola dan dikirimkan sampel bahan oleh CS. Tim Balerina membuat pola, menjahit sampel, dan mengonfirmasi hasilnya kepada customer. Jika disetujui, produksi massal dimulai dengan pengiriman bahan baku utama oleh customer, diikuti pengecekan kelengkapan bahan oleh tim

logistik. Kekurangan bahan pelengkap, seperti benang atau kancing, dilengkapi dari pemasok seperti Narwastu, Gracia, Maliqa, atau toko pilihan customer.

Proses produksi meliputi tiga tahap utama: Cut (pemotongan pola), Make (penjahitan), dan Trim (finishing dan kontrol kualitas). Produk jadi, seperti kemeja, gamis, blouse, dress, rok, dan celana, dikirim ke berbagai pelanggan, seperti BBC, butik Putik, dan brand lainnya. Alur ini mencerminkan efisiensi rantai pasok Balerina Fashion dalam memenuhi permintaan pelanggan.

Process Activity Mapping (PAM)

Data tindakan diambil langsung dari tempat penelitian untuk mendukung pemetaan proses. PAM digunakan bersama dengan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan dan mengevaluasi aktivitas secara lebih rinci. Pemetaan proses PAM menghasilkan waktu aliran setiap aktivitas.

Tabel 2. Waktu Aliran Masing-Masing Aktivitas Produksi dan Kategori Waktu Tiap Aliran

Simbol	Keterangan	Waktu	Presentase	Kategori Waktu Aliran	Waktu	Presentase
O	Operasi	1983,5	62,58%	VA	1775	56,00%
T	Transportasi	41,4	1,31%	NVA	1132,8	35,74%
I	Inspeksi	132	4,16%	NNVA	261,6	8,25%
S	Storage	965	30,45%			
D	Delay	47,5	1,50%			
Total		2140,6	3169,4	100,00%	Total	3169,4

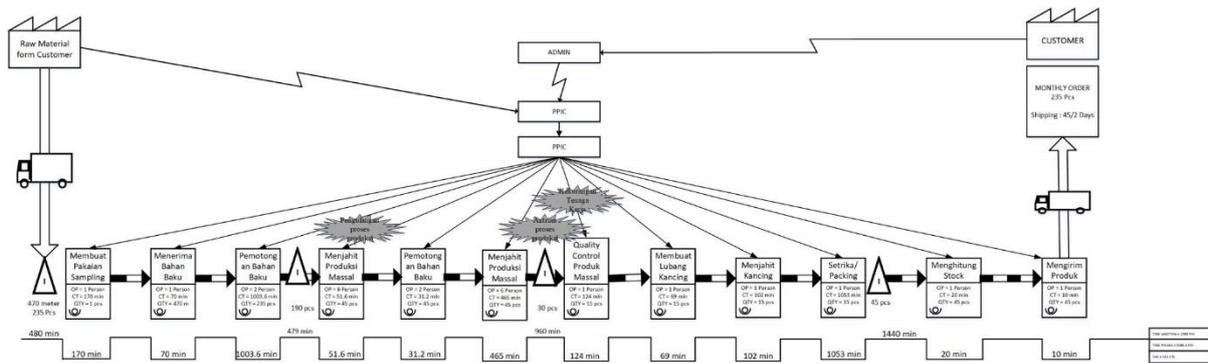
Sumber : Olah Data (2024)

Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas produksi masih mengandung ketidakefektifan, seperti proses berulang, waktu tunggu akibat kekurangan tenaga kerja, dan ketidaktepatan pengelolaan bahan baku. Aliran produksi melibatkan tahapan mulai dari persiapan model pakaian, pemotongan pola, menjahit, hingga kontrol kualitas, yang kemudian menghasilkan berbagai produk seperti kemeja, gamis, dan blouse. Aktivitas yang bernilai tambah (VA) tercatat sebesar 56%, sedangkan aktivitas non-value-added (NVA) dan necessary-but-non-value-added (NNVA) masing-masing menyumbang 35,74% dan 8,25%.

Current Stream Mapping

Current State Mapping yang menggambarkan aliran proses saat ini dalam sistem produksi atau rantai pasok. Melalui pemetaan ini, setiap tahapan proses, waktu siklus, waktu tunggu, serta aktivitas yang bernilai tambah (*value-added*) dan tidak bernilai tambah (*non-value-added*) dapat diidentifikasi.

OPTIMALISASI PROSES PRODUKSI DI BALERINA FASHION MELALUI PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM DAN PAM



Sumber : Olah Data, 2024

Gambar 1. Diagram Curent Stream Mapping

Pada diagram diatas menunjukkan bahwa masih terdapat aktivitas produksi berulang yang menimbulkan ketidakefektifan waktu proses produksi. Selain itu akibat kekurangan tenaga kerja pada QC yaitu terdapat waktu tunggu yang menimbulkan pemborosan waktu ataupun tenaga. Dari masalah pemborosan tersebut maka diperlukannya perbaikan pada divisi terkait.

Perancangan Perbaikan

Process Activity Mapping (PAM) Future

Berikut ini tabel PAM *Future* yang digunakan dalam FSM:

Tabel 3. Waktu Aliran Masing-Masing Aktivitas Produksi dan Kategori Waktu Tiap Aliran

Simbol	Keterangan	Waktu	Presentase	Kategori Waktu Aliran	Waktu	Presentase
O	Operasi	2480,5	91,75%	VA	2294,6	84,88%
T	Transportasi	28	1,04%	NVA	90	3,33%
I	Inspeksi	157,4	5,82%	NNVA	318,8	11,79%
S	Storage	0	0,00%			
D	Delay	37,5	1,39%			
Total		2703,4	100,00%	Total	Total	2703,4

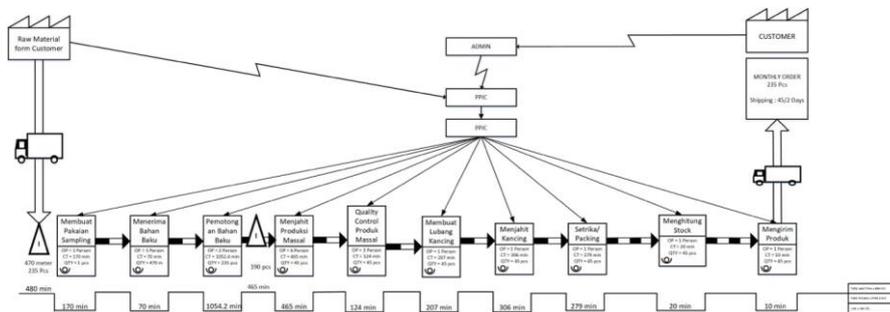
Sumber : Olah Data, 2024

Waktu VA persentasenya naik dari 56,00% menjadi 84,88%. Hal ini menunjukkan perbaikan dalam produktivitas dan fokus yang lebih besar pada aktivitas yang langsung memberikan nilai kepada pelanggan atau proses. Waktu NVA persentasenya menurun dari 35,74% menjadi 3,33%. Penurunan ini mencerminkan keberhasilan dalam mengeliminasi aktivitas yang tidak produktif atau tidak memberikan nilai tambah. Waktu NNVA meningkat dari 8,25% menjadi 11,79%. Hal ini menunjukkan adanya fokus yang lebih besar pada aktivitas

yang diperlukan tetapi tidak memberikan nilai langsung, seperti inspeksi dan pengaturan ulang proses.

Peningkatan Operasi (O) menunjukkan efisiensi yang lebih baik dalam mendukung produktivitas perusahaan secara keseluruhan. Pengurangan Transportasi (T) sebagai langkah positif karena transportasi sering kali menjadi aktivitas non-produktif. Peningkatan Inspeksi (I) mungkin diperlukan untuk menjaga atau meningkatkan kualitas, tetapi harus dievaluasi agar tidak menjadi penghambat dalam proses. Stabilitas dalam Penyimpanan (S) dan Penundaan (D) adalah indikasi bahwa aktivitas-aktivitas ini dikelola dengan baik.

Future Stream Mapping



Sumber : Olah Data,2024

Gambar 2. Diagram *Future Stream Mapping*

Terdapat pengurangan alur proses produksi pada bagian pemotongan dan penjahitan pakaian hal tersebut dilakukan untuk mengurangi pemborosan proses produksi yang berulang. Dilakukan juga penambahan tenaga kerja pada QC menjadi 3 orang yang berdampak pada penambahan waktu operasi (CT) pada bagian melubangi dan menjahit kancing, hal ini dilakukan supaya waktu tunggu produk berkurang sehingga tidak ada pemborosan waktu produksi dan mengurangi beban kerja staff QC.

Rancangan Anggaran Biaya

Tabel 3. Waktu Aliran Masing-Masing Aktivitas Produksi dan Kategori Waktu Tiap Aliran

<i>Current</i>		<i>Future</i>	
Tenaga Kerja	Total	Tenaga Kerja	Total
Staff Pola	75000	Staff Pola	75000
Staff Cut A	210000	Staff Cut A	210000
Staff Cut B	210000	Staff Cut B	210000
Operator Jahit A	600000	Operator Jahit A	600000
Operator Jahit B	585000	Operator Jahit B	585000
Operator Jahit C	585000	Operator Jahit C	585000

<i>Current</i>		<i>Future</i>	
Tenaga Kerja	Total	Tenaga Kerja	Total
Operator Jahit D	585000	Operator Jahit D	585000
Operator Jahit E	585000	Operator Jahit E	585000
Operator Jahit F	600000	Operator Jahit F	600000
Operator Itik	420000	Operator Itik	420000
Operator Kancing	420000	Operator Kancing	420000
Operator Setrika	420000	Operator Setrika	420000
Staff QC	780000	Staff QC	420000
Staff Logistik	420000	Staff QC	420000
Kepala Produksi	1038461.54	Staff QC	420000
Total	7533461.54	Staff Logistik	420000
		Kepala Produksi	1.038.461.538
		Total	7.728.461.538

Sumber : Olah Data, 2024

Untuk menghindari pekerjaan lembur maka perlu ditambahkan staff QC sebanyak 2 orang, sehingga selisih antara upah tenaga kerja sebelum dan sesudah perbaikan yaitu : Rp7.728.462 (Upah Perbaikan)- Rp7.533.462 (Upah Sebelum Perbaikan)= Rp195.000,- Maka, Perusahaan hanya perlu menambah Rp 195.000 untuk sekali produksi untuk menghindari biaya lembur untuk waktu yang lama dan juga kelelahan tenaga kerja.

Perancangan *Standar Operasional Prosedur* (SOP)

Penelitian ini menghasilkan dokumen *Standar Operasional Prosedur* (SOP) baru yang mencakup proses-proses yang dioptimalkan.

STANDARD OPERATING PROCEDURE		Tanggal :	13-Desember-2024	Disetujui :	Diketahui :
"Produksi"		No. Doc. :	4		
		No. Rev. :	0		
Alur Proses		Instruksi Kerja		Peta Proses	
Materi					
1. Operator Jait menerima kain yang sudah dipotong dan <i>worksheet</i> dari <i>staff cutting</i>	Operator jait menerima kain yang sudah dipotong dan <i>worksheet</i> dari <i>staff cutting</i>			Memastikan jumlah dan kriteria kain yang sudah dipotong sesuai dengan <i>worksheet</i>	
2. Operator Jait Memeriksa alat/ mesin yang akan digunakan, kemudian memasang dan mengatur komponen mesin. Lakukan uji coba untuk memastikan mesin jait siap digunakan.	Meriksa kelengkapan alat/ mesin yang akan digunakan, kemudian memasang dan mengatur komponen mesin. Lakukan uji coba untuk memastikan mesin jait siap digunakan.			Memastikan mesin sudah di- <i>set-up</i> dengan baik	
3. Operator Jait Membuat tali	Operator jait membuat tali kemeja yang nantinya akan disambungkan dengan badan kemeja.				
4. Operator Jait Membuat sengketa	Membuat sengketa atau tali yang digunakan sebagai pengait kancing pada kemeja				
5. Operator Jait Menjahit lengan	Menjahit lengan kemeja				
6. Operator Jait Menjahit bagian leher	Menjahit bagian leher pada kemeja				
7. Operator Jait Memeriksa lipatan	Ambil potongan kain untuk lengan kemeja. Pastikan tepi kain dalam kondisi rapi tanpa sisa benang yang mencuat. Masukkan tepi kain ke dalam mesin obras, sejajarkan kain dengan pisau potong mesin. Jalankan mesin secara perlahan sambil memandu kain agar jahitan obras tetap lurus dan rapi.				
8. Operator Jait Menjahit badan	Menjahit badan kemeja				
9. Operator Jait Menjahit bahu	Menjahit bahu kemeja				
10. Operator Jait Menjahit kerah	Menjahit kerah				
11. Operator Jait Memeriksa	Periksa dan rapikan ujung kain yang akan di- <i>hem</i> . Lipat tepi kain ke arah dalam sekitar 1-2 cm. Gantungkan jarum peniti untuk menahan lipatan agar tetap rapi selama proses menjahit. Pastikan pola jahitan lurus dan jahit di sepanjang tepi lipatan dengan jarak sekitar 1-2 mm dari ujung lipatan. rapikan benang dengan memotong sisa benang dan mengunci simpul di ujung jahitan.				
12. Operator Jait Menjahit	Mulailah dari potongan kain untuk bagian depan dan belakang kemeja. Obras sepanjang tepi kain yang akan disambungkan atau tetap terbuka setelah proses jait.				
Selesai					
Keterangan :					

Sumber : Olah Data,2024

Gambar 3. SOP Proses Produksi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Analisis *Current State Mapping* (CSM) menunjukkan adanya aktivitas produksi berulang, khususnya pada proses pemotongan dan penjahitan, yang menyebabkan ketidakefektifan waktu proses produksi. Selain itu, kekurangan tenaga kerja pada divisi QC mengakibatkan waktu tunggu yang menimbulkan pemborosan tenaga dan biaya. Setelah dilakukan perbaikan menggunakan *Future State Mapping* (FSM), terjadi pengurangan alur proses produksi pada tahap pemotongan dan penjahitan, sehingga aktivitas berulang dapat diminimalkan. Penambahan tenaga kerja pada divisi QC menjadi tiga orang membantu mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan.
2. Penambahan tenaga kerja pada divisi QC meningkatkan total upah produksi menjadi Rp7.728.462, dengan tambahan biaya sebesar Rp195.000 per siklus produksi. Namun, langkah ini mampu mencegah biaya lembur dalam jangka panjang dan mengurangi kelelahan tenaga kerja.

Saran

1. Saran untuk penelitian lanjutan adalah agar pengembangan metode perbaikan proses produksi lebih relevan dengan kondisi dan kebutuhan aktual perusahaan, sehingga hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat sasaran untuk peningkatan efisiensi dan kualitas operasional.

2. Agar hasil penelitian lebih mendalam, disarankan untuk mengeksplorasi dampak sosial dan ekonomi dari perbaikan proses produksi, terutama terkait kesejahteraan karyawan, kepuasan pelanggan, serta efektivitas pengelolaan biaya produksi.

DAFTAR REFERENSI

- Bani Syaher, A., Mukti, M., Ramadhan, I., & Al Faritsy, A. Z. (2024). PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM) PADA UMKM SAMIKEM SABLON. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 2(4), 423–432. <https://doi.org/10.61722/jipm.v2i4.303>
- Dara, H. M., Raut, A., Adamu, M., Ibrahim, Y. E., & Ingle, P. V. (2024). Reducing Non-Value Added (Nva) Activities Through Lean Tools For The Precast Industry. *Heliyon*, 10(7), E29148. <https://doi.org/10.1016/J.Heliyon.2024.E29148>
- Fadil, M., Tauhida, D., & Sutono, S. B. (2024). Implementasi Lean Manufacturing untuk Mengidentifikasi Waste pada UKM Faulia Bordir. *Jurnal SIMETRIS*, 15(1).
- Hadisantono, & Jati, V. N. K. (2023). Reduksi pemborosan di gudang suku cadang distributor alat berat dengan perbaikan tata letak. *Jurnal Teknik Industri Dan Manajemen Rekayasa*, 1(2), 117–132. <https://doi.org/10.24002/jtimr.v1i2.8048>
- Hutami, F. A., Sudiarmo, A., & Kusumawan, H. (2021, October). IDENTIFIKASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI BATIK TULIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VALUE STREAM MAPPING (Studi Kasus: Batik Tulis di Giriloyo). *Seminar Nasional Industri Kerajinan Dan Batik*.
- Irahman, M. S., & Rayhan, M. S. (2024). Implementasi Prinsip Lean Six Sigma Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Efektivitas Proses Produksi Dan Distribusi Pada Makanan Dan Minuman . *Landmark: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2).
- Khunaifi, A., Primadasa, R., Sutono, S. B., & Teknik, F. (2022). Implementasi Lean Manufacturing untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Menggunakan Metode Value Stream Mapping di PT. Pura Barutama. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2).
- 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*.
- Lestari, A., & Hasanah, I. S. (2024). *UPAYA PENINGKATAN KUALITAS DAN EFISIENSI PROSES PRODUKSI MEKANIS KURSI KANTOR DENGAN METODE LEAN SIX SIGMA DI PT. NUSAMULTI CENTRALESTARI*. <https://doi.org/10.35760/tr.2024.v29i3.12295>
- Ma'sum, O. A., & Setiafindari, W. (2022). Analisis Pemborosan Pada Proses Produksi Dengan Metode Value Stream Mapping Di Pt Mandiri Jogja Internasional. In *Jci Jurnal Cakrawala Ilmiah* (Vol. 1, Issue 10). [Http://Bajangjournal.Com/Index.Php/Jci](http://Bajangjournal.Com/Index.Php/Jci)

- Nurprihatin, F., Yulita, N. E., & Caesaro, D. (2017). Usulan Pengurangan Pemborosan Pada Proses Penjahitan Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Profesionalisme Akuntan Menuju Sustainable Business Practice*.
- Pratama, R. A., Zaqi, A., & Faritsy, A. (2024). Optimalisasi Proses Produksi Briket dengan Metode Lean Manufacturing (Studi Kasus : CV Harico). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 3(2), 220–229.
- Rangkuti, I. Y., Lucyana Tresia, Muhamad Agus, Irma Agustiningasih Imdam, Muhammad Satria Wibowo, Mochammad Rama Nugraha, & Tsalisa Fathi Rahmani. (2024). Rancangan alat bantu pada proses produksi baut/mur dengan menggunakan metode Value Stream Mapping (VSM) di PT ILA. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, 5(2), 302–312. <https://doi.org/10.37373/jenius.v5i2.1404>
- Saddam, P. M., Aryani, S., & Akbar, R. (2024). Kabilah: Journal of Social Community MINIMALISASI WASTE DEFECT PADA PROSES PRODUKSI KERAMIK TERAZZO DI PT DIPTA GENERASI GLOBAL MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING. *Journal of Social Community*, 9(1), 456–464.
- Siagian, W. T. W., & Saifudin, J. A. (2024). ANALISIS PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM (VALUE STREAM MAPPING) GUNA MENGURANGI WASTE DAN CYCLE TIME PADA PROSES PRODUKSI KERAMIK DI PT XYZ. <http://tekmapro.upnjatim.ac.id/index.php/tekmapro>
- Somantri, A. R., & Endang Prasetyaningsih. (2021). Reduksi Waste untuk Meningkatkan Produktivitas pada Proses Produksi Bracket Roulet Gordyn Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 131–142. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.416>
- Syاهر, A. B., & Widya Setiafandari. (2024). Analisis Proses Produksi Menggunakan Metode Lean Manufacturing Pada UMKM Roti Bakar Azhari. *JURNAL ILMIAH SAINS TEKNOLOGI DAN INFORMASI*, 2(2), 39–51. <https://doi.org/10.59024/jiti.v2i2.746>
- Wayan, I., Arsa, A., Parwati, C. I., Sodikin, I., & Autor, C. (2023). Pendekatan Lean Manufacturing dengan Value Stream Mapping dan Kaizen Pada Proses Produksi Tas Kulit. *Jurnal Nusantara Of Engineering*, 6(1), 74–81. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- Wibowo, S. A., Parwati, C. I., & Rif'ah, M. I. (2021). Analisis Kinerja Dan Minimasi Waste Proses Produksi Gula Semut Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL of the UNIVERSITY of SARJANAWIYATA TAMANSISWA*, 5(1), 48–57. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/IEJST/index>
- 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. In *Pai Jurnal Inovisi* (Vol. 16, Issue 1).