

**MINIMASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI BATIK CAP  
MENGUNAKAN *LEAN MANUFACTURING*  
(Studi Kasus UMKM Ganglimo Batik)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Program  
Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Muhammad Ariq Izzardian  
No. Mahasiswa 19522108

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2023**

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 17 – 10 – 2023



Muhammad Ariq Izzardian

19522108

## SURAT BUKTI PENELITIAN

**UMKM GANGLIMO BATIK****PRODUKSI DAN PENGRAJIN BATIK**

ALAMAT : PESINDON GG 5 KEL. BENDAN KERGON, KEC.  
PEKALONGAN BARAT, KOTA PEKALONGAN, JAWA TENGAH

---

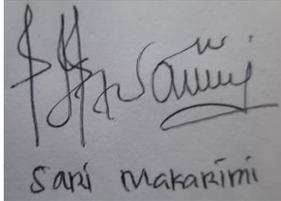
**SURAT KETERANGAN**

Dengan ini UMKM Ganglimo Batik menyatakan bahwa :

Nama : Muhammad Ariq Izzardian  
NIM : 19522108  
Jurusan : Teknik Industri  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri (FTI)  
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan penelitian untuk penulisan skripsi di **UMKM Ganglimo Batik** pada bulan Juni – Juli 2023. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 31 Juli 2023



Sari Makarimi

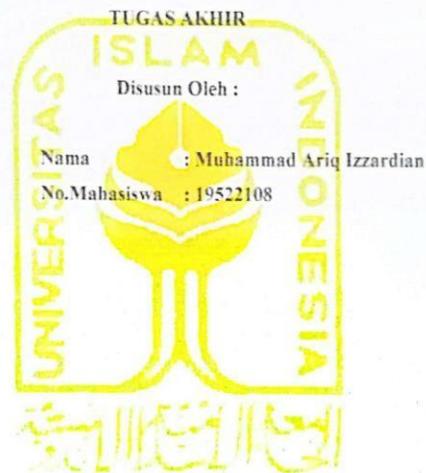
Pemilik UMKM Ganglimo Batik

Ibu Sari Makarimi

# LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

MINIMASI *WASTE* PADA PROSES PRODUKSI BATIK CAP  
MENGUNAKAN *LEAN MANUFACTURING*  
(Studi Kasus UMKM Ganglimo Batik)



Yogyakarta, 13 September 2023

Dosen Pembimbing



(Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.)

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

### LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

MINIMASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI BATIK CAP MENGGUNAKAN LEAN  
MANUFACTURING (STUDI KASUS UMKM GANGLIMO BATIK)

#### TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ariq Izzardian  
No. Mahasiswa : 19 522 108

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam

Indonesia

Yogyakarta, 16 Oktober 2023

#### Tim Penguji

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

Ketua

Annisa Uswatun Khasanah, S.T., MBA.,  
M.Sc.

Anggota I

Danang Setiawan, S.T., M.T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Terima kasih kepada orang tua atas doa serta dukungan dari mulai awal kuliah hingga selesai*

*Dianto Hadi Haryono & Riskiyah*

*Terima kasih kepada bapak dosen pembimbing atas bimbingan dan dukungan dalam penulisan tugas akhir saya*

*Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.*

*Terima kasih kepada pemilik UKM Ganglimo Batik yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian terkait tugas akhir.*

*Ibu Sari Makarimi*

*Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberi dukungan serta semangat saya dalam proses tugas akhir.*

**MOTTO**

*“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.” – (Ridwan Kamil)*

## KATA PENGANTAR

**Bismillahirrahmanirrahim**

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillah, puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga proses tugas akhir dapat saya selesaikan dengan judul “Minimasi *Waste* Pada Proses Produksi Batik Cap Menggunakan *Lean Manufacturing* (Studi Kasus UMKM Ganglimo Batik)”. Tugas akhir ini menjadi syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata-1.

Dengan hormat, dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir yang dilakukan di UMKM Ganglimo Batik, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta memberikan arahan dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua penulis yang sudah memberikan dukungan doa, semangat, dan dukungan sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik.
5. Ibu Sari, selaku pemilik UKM Ganglimo Batik
6. Terima kasih kepada Rasyad Rachmanu, Fakhriza Azhar, Omar Naufal Dahbul, dan Ahmad Rudy Chamid yang telah menemani dan membuat cerita selama perkuliahan ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu dalam proses penulisan selama menjalankan penelitian ini di UKM Ganglimo Batik.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah atas segala kebaikan kepada pihak-pihak terkait dan kepada penulis dan semoga menjadi amal jariyah.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu dengan kerendahan hati penulis memohon kritik, saran, serta masukan yang bersifat membangun demi penulisan yang lebih baik di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

## ABSTRAK

UMKM Ganglimo Batik merupakan UMKM yang bergerak di industri fesyen, yaitu pembuatan batik tulis dan batik cap. UMKM ini terletak di Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Sistem produksi yang dilakukan pada UMKM ini yaitu *make to order* dan *make to stock*. UMKM ini menerima sistem produksi berdasarkan order pelanggan dan berdasarkan kebutuhan stok. Permasalahan yang terjadi pada proses produksi batik cap setelah dilakukan observasi yaitu terdapat beberapa pemborosan seperti *delay* pada proses pemanasan air dan penjemuran kain. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan pendekatan *lean manufacturing* untuk mengurangi pemborosan (*waste*). Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut maka digunakan salah satu metode dalam konsep *Lean Manufacturing*. Metode tersebut yaitu *value stream mapping* (VSM). Setelah itu, dilanjutkan dengan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT). *Tools* ini berfungsi untuk menganalisis aktivitas yang memberikan nilai tambah (*value added*) dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*). Berdasarkan dari penggambaran tersebut maka ditemukan total *cycle time* 95.645,7 detik. Selanjutnya dilakukan identifikasi mengenai akar penyebab terjadinya pemborosan (*waste*) menggunakan *fishbone diagram*. Setelah dilakukan identifikasi penyebab terjadinya *waste* maka dilakukan usulan rekomendasi dengan *kaizen* yaitu dengan mengganti dengan kompor gas pada proses pemanasan air dan menggunakan bantuan alat pengering pada proses penjemuran kain. Setelah dilakukan rekomendasi, *waste waiting* yang terjadi pada proses produksi batik cap mengalami penurunan dari 93.600 detik atau 1.560 menit menjadi 46.800 detik menjadi 780 menit.

Kata Kunci : *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping, Fishbone Diagram*

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT BUKTI PENELITIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Batasan Masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Kajian Literatur .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Landasan Teori.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1 <i>Lean Manufacturing</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2 <i>Waste (Pemborosan)</i>.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.3 Uji Kecukupan Data .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.4 Metode Borda .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.5 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.6 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.7 <i>Process Activity Mapping (PAM)</i>.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.8 <i>Fishbone Diagram</i> .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.9 <i>Kaizen</i> .....</b>	<b>25</b>

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Objek Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Subjek Penelitian.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 Metode Pengumpulan Data .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4 Jenis Data .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 Alur Penelitian.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Pengumpulan Data.....</b>	<b>31</b>
4.1.1 <b>Gambaran UMKM Ganglimo Batik .....</b>	<b>31</b>
4.1.2 <b>Produk UMKM Ganglimo Batik.....</b>	<b>31</b>
4.1.3 <b>Tata Letak Produksi .....</b>	<b>32</b>
4.1.4 <b>Alur Proses Produksi .....</b>	<b>33</b>
4.1.5 <b>Penentuan Produk .....</b>	<b>38</b>
4.1.6 <b>Aktivitas Produksi .....</b>	<b>39</b>
4.1.7 <b>Data Jumlah Operator dan Waktu Kerja .....</b>	<b>40</b>
4.1.8 <b>Data Waktu Proses Produksi.....</b>	<b>41</b>
4.1.9 <b>Kuisisioner Borda .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2 Pengolahan Data.....</b>	<b>46</b>
4.2.1 <b>Perhitungan Pembobotan <i>Waste</i> .....</b>	<b>46</b>
4.2.2 <b><i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT) .....</b>	<b>48</b>
4.2.3 <b>Uji Kecukupan Data.....</b>	<b>49</b>
4.2.4 <b><i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....</b>	<b>54</b>
4.2.5 <b>Diagram <i>Current Value Stream Mapping</i> (CVSM).....</b>	<b>61</b>
4.2.6 <b><i>Fishbone Diagram</i> .....</b>	<b>62</b>
4.2.7 <b>Usulan Rekomendasi .....</b>	<b>64</b>
4.2.8 <b><i>Future Process Activity Mapping</i> (PAM).....</b>	<b>66</b>
4.2.9 <b>Diagram <i>Future Value Stream Mapping</i> (FVSM) .....</b>	<b>72</b>
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>74</b>
<b>5.1 Analisis Gambaran UMKM .....</b>	<b>74</b>
<b>5.2 Analisis Waktu Produksi.....</b>	<b>74</b>
<b>5.3 Analisis Uji Kecukupan Data .....</b>	<b>75</b>
<b>5.4 Analisis Identifikasi dan Pembobotan Pemborosan (<i>Waste</i>).....</b>	<b>75</b>

<b>5.5</b>	<b>Analisis <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....</b>	<b>76</b>
<b>5.6</b>	<b>Analisis <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....</b>	<b>77</b>
<b>5.7</b>	<b>Analisis <i>Current State Value Stream Mapping</i>.....</b>	<b>79</b>
<b>5.8</b>	<b>Analisis <i>Fishbone Diagram</i> .....</b>	<b>80</b>
<b>5.9</b>	<b>Analisis Usulan Perbaikan.....</b>	<b>81</b>
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>84</b>
<b>6.1</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>84</b>
<b>6.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>85</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>86</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>A-1</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Pelanggan .....	2
Tabel 2. 1 Contoh Borda.....	17
Tabel 2. 2 <i>Value Stream Mapping</i> .....	18
Tabel 2. 3 VALSAT.....	21
Tabel 2. 4 <i>Process Activity Mapping (PAM)</i> .....	22
Tabel 2. 5 Tabel Aktivitas PAM.....	23
Tabel 2. 6 Tabel Kategori PAM.....	23
Tabel 4. 1 Aktivitas Produksi.....	39
Tabel 4. 2 Jumlah Operator.....	40
Tabel 4. 3 <i>Available Time</i> .....	41
Tabel 4. 4 Data Waktu Proses Produksi 1-10 .....	41
Tabel 4. 5 Data Waktu Proses Produksi 11-20 .....	43
Tabel 4. 6 Data Waktu Proses Produksi 21-30 .....	44
Tabel 4. 7 Hasil Tabel Responden .....	45
Tabel 4. 8 Pemetaan Hasil .....	46
Tabel 4. 9 Frekuensi Pemberian Rating.....	46
Tabel 4. 10 Peringkat Waste .....	47
Tabel 4. 11 Bobot Borda.....	48
Tabel 4. 12 Hasil VALSAT .....	49
Tabel 4. 13 Uji Kecukupan Data.....	50
Tabel 4. 14 <i>Process Activity Mapping (PAM)</i> .....	55
Tabel 4. 15 Hasil PAM .....	60
Tabel 4. 16 Usulan Rekomendasi Kaizen .....	65
Tabel 4. 17 <i>Future PAM</i> .....	66
Tabel 4. 18 Hasil <i>Future PAM</i> .....	72
Tabel 5. 1 Analisis Pemborosan (Waste).....	75
Tabel 5. 2 Analisis VALSAT.....	76
Tabel 5. 3 Jenis, Jumlah, dan Persentase Aktivitas.....	77
Tabel 5. 4 Kategori .....	78
Tabel 5. 5 <i>Cycle Time</i> dan <i>Lead Time</i> .....	79
Tabel 5. 6 Rekapitulasi <i>Future PAM</i> .....	82

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	28
Gambar 4. 1 Produk UMKM Ganglimo Batik.....	32
Gambar 4. 2 Tata Letak Produksi .....	33
Gambar 4. 3 Alur Proses Pembuatan Batik Cap.....	34
Gambar 4. 4 Pemotongan Kain.....	35
Gambar 4. 5 Pengecapan Kain.....	36
Gambar 4. 6 Pewarnaan Kain .....	37
Gambar 4. 7 Pelorodan Kain.....	38
Gambar 4. 8 <i>Current Value Stream Mapping</i> .....	62
Gambar 4. 9 <i>Fishbone Diagram</i> Pemanasan Air .....	63
Gambar 4. 10 <i>Fishbone Diagram</i> Penjemuran Kain .....	64
Gambar 4. 11 Diagram <i>Future Value Stream Mapping</i> .....	73

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

UKM (Usaha Kecil dan Menengah) merupakan salah satu bentuk usaha yang memiliki peran sangat strategis dalam pertumbuhan perekonomian di Indonesia. Selain berkontribusi terhadap pertumbuhan dan kebutuhan tenaga kerja, UKM juga berperan terhadap meratanya pembangunan ekonomi di Indonesia (Kristiyanti, 2012). Berdasarkan data yang didapat dari Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, hingga tahun 2021 jumlah UKM di Indonesia mencapai 64,2 juta dan menyumbang 61,07% dari jumlah PDB Indonesia atau sekitar 8.573,89 Triliun Rupiah.

Pekalongan merupakan salah satu kota yang terletak di pesisir utara Provinsi Jawa Tengah. Pekalongan dikenal sebagai salah satu kota penghasil batik di Indonesia. Perkembangan batik di Pekalongan telah ada sejak abad ke-17. Batik pekalongan dikenal karena motif dan warna yang beragam (Nurrohmah, 2009). Adapun salah satu motif utama pada batik pekalongan yaitu motif jlamprang. Perkembangan industri batik yang kian berkembang menjadikan sumber pekerjaan utama bagi ribuan orang di wilayah Pekalongan dan membantu menggerakkan ekonomi lokal.

UKM Ganglimo Batik merupakan UKM yang bergerak di industri fesyen, yaitu pembuatan batik cap yang terletak di Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Strategi yang dilakukan dalam proses produksi pada UKM ini yaitu *make to order*, dimana detail motif, ukuran, jumlah produk, dan harga telah ditentukan terlebih dahulu dari UKM sebelum dilakukan proses produksi. Selain itu, UKM ini juga menerapkan strategi yaitu *make to stock* dimana barang-barang yang produksi sebagai stok yang tersedia untuk dijual pada kepada *reseller* dan toko-toko batik lain di Kota Pekalongan dan sekitarnya. Terdapat 5 tahapan dalam proses produksi batik cap, antara lain pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, penglorotan kain, dan pengemasan kain.

Dari hasil observasi yang dilakukan, masih terjadinya keterlambatan orderan yang dipesan pelanggan pada bulan Juni – Juli 2023. Di sisi lain, permintaan pelanggan yang menginginkan pesanan yang mereka order untuk selesai lebih cepat. Dari permasalahan yang terjadi dapat mempengaruhi kegiatan produksi sehingga berpotensi menghambat proses produksi batik cap selesai tepat waktu yang dapat menimbulkan pemborosan (*waste*) (Marifa, et al., 2018). Akibatnya pelanggan tidak mau order ulang dikarenakan adanya keterlambatan proses penyelesaian pesanan.

Selain itu, pada proses pengeringan kain menjadi permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi pembuatan batik cap. Cara yang digunakan pada proses pengeringan kain masih menggunakan cara tradisional yaitu dengan sinar matahari. Saat musim hujan tiba, cara yang digunakan untuk mengeringkan batik yaitu dengan cara diangin-angin. Kedua cara tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama. Perubahan cuaca yang tidak menentu serta lamanya proses pengeringan kain dapat menimbulkan beberapa masalah, antara lain waktu yang menjadi tidak efisien, penundaan jadwal distribusi kain, dan kepuasan pelanggan menjadi turun (Wardana, et al., 2022). Hal ini juga dapat menurunkan tingkat produktivitas dalam proses produksi dan mengurangi profit bagi UKM.

Tabel 1. 1 Data Pelanggan

<b>Nomor</b>	<b>Nama Pelanggan</b>	<b>Jumlah Pesanan (pcs)</b>	<b>Tanggal Pesan</b>	<b><i>Due Date</i></b>	<b>Tanggal Jadi</b>	<b>Keterlambatan</b>
1	Batik Mekar	120 pcs	7 Juni 2023	15 Juni 2023	18 Juni 2023	3 Hari
2	Batik Ikerli	50 pcs	9 Juni 2023	17 Juni 2023	18 Juni 2023	1 Hari
3	Pak Saiful	60 pcs	15 Juni 2023	23 Juni 2023	25 Juni 2023	2 Hari

Nomor	Nama Pelanggan	Jumlah Pesanan (pcs)	Tanggal Pesan	Due Date	Tanggal Jadi	Keterlambatan
4	Ibu Nabilah	40 pcs	16 Juni 2023	24 Juni 2023	25 Juni 2023	1 Hari
5	Batik Ninik	50 pcs	22 Juni 2023	1 Juli 2023	2 Juli 2023	1 Hari

Fokus dari permasalahan yang terjadi pada penelitian ini yaitu pada proses produksi yang masih terdapat terjadinya keterlambatan waktu penyelesaian pada beberapa aktivitas yang tidak memberikan *value added* pada produk. Oleh karena itu, untuk mencegah pemborosan pada proses pembuatan batik cap maka dilakukan pendekatan dengan menggunakan konsep *lean manufacturing* yang memiliki tujuan untuk mengeliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan untuk meningkatkan proses kerja agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Untuk mengetahui pemborosan yang terjadi, maka dilakukan pengisian kuisisioner dengan pihak pemilik serta pekerja menggunakan metode borda. Setelah mengetahui pemborosan yang terjadi, selanjutnya mengolah data dilakukan dengan *value stream mapping analysis tools* (VALSAT) dan mengelompokkan aktivitas dengan *process activity mapping* (PAM) (Abdillah, 2020). Mengeliminasi proses-proses yang tidak memberi nilai tambah atau *non value added* (NVA) pada *process activity mapping* (PAM) dapat berpengaruh pada produktivitas proses produksi. Setelah menganalisis beberapa aktivitas yang tidak perlu, langkah berikutnya yaitu membuat usulan rekomendasi yang diharapkan dari pemborosan yang terjadi dapat membantu UKM Ganglimo Batik dapat lebih produktif dalam produksi dan dapat menyelesaikannya tepat waktu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini :

1. Apa jenis *waste* yang sering terjadi pada proses produksi batik cap?
2. Apa penyebab *waste* yang terjadi pada proses produksi batik cap?
3. Apa usulan rekomendasi yang dapat dilakukan pada proses produksi batik cap?
4. Berapa total waktu pengurangan pemborosan (*waste*) pada proses produksi batik cap setelah diberikan rekomendasi?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan antara lain :

1. Mengetahui *waste* yang sering terjadi pada proses produksi batik cap di UKM Ganglimo Batik.
2. Mengetahui penyebab terjadinya *waste* pada proses produksi batik cap di UKM Ganglimo Batik.
3. Memberikan usulan rekomendasi dari pemborosan yang terjadi selama proses produksi batik cap di UKM Ganglimo Batik.
4. Mengetahui total waktu pengurangan pemborosan (*waste*) yang terjadi pada proses produksi batik cap setelah diberikan rekomendasi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapat pada penelitian ini antara lain :

1. Bagi UKM

Hasil penelitian ini dapat dijadikan saran dan masukan dalam melakukan perbaikan berdasarkan penerapan *lean manufacturing* untuk meningkatkan produktivitas pada UKM Ganglimo Batik.

2. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan, ilmu, serta pengalaman terkait penerapan *lean manufacturing* dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping (VSM)*, *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*, *Process Activity Mapping (PAM)*, dan *Fishbone Diagram*.

### 3. Bagi Pembaca

Memberi dan menambah referensi serta pengetahuan terkait penelitian sejenis. Selain itu, penelitian ini dapat digunakan acuan pada penelitian selanjutnya.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Penelitian ini dilakukan pada proses produksi batik cap motif makaroni.
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya-biaya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun lebih terstruktur dalam penulisan tugas akhir, maka berikut ini merupakan sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi kajian singkat mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Membuat konsep dan prinsip dasar yang diperlukan dalam memecahkan masalah penelitian. Selain itu, pada bab ini juga membuat uraian mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang masih memiliki hubungan dengan penelitian yang dilakukan saat ini.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai kerangka dan bagian alur penelitian, teknik yang dilakukan, model yang digunakan, pengembangan model, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian, dan data yang akan dianalisis serta analisis yang dilakukan.

#### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi mengenai data yang diperoleh selama penelitian dan cara analisa data tersebut. Hasil pengolahan data yang telah dilakukan berbentuk grafik maupun tabel. Selain itu, pengolahan data yang dilakukan juga memuat analisis terhadap hasil yang diperoleh. Pada bab ini juga menjadi patokan pada pembahasan hasil yang dijabarkan pada bab V yaitu pembahasan.

#### **BAB V PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan hasil yang telah dilakukan dalam penelitian dan dengan adanya tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan rekomendasi dan kesimpulan.

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan terhadap analisis yang telah diperoleh dan rekomendasi ataupun saran-saran terhadap hasil yang dilakukan selama penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Literatur**

Kajian literatur merupakan kajian singkat yang menjelaskan mengenai penelitian-penelitian sebelumnya sebagai acuan dalam menyelesaikan permasalahan.

Menurut Muri et al. (2019) pada tugas akhir di Perusahaan Manufaktur Komponen Turbin memiliki tujuan untuk meminimalisir *lead time* serta meningkatkan produktivitas pada pembuatan turbin menggunakan *lean*. Hasil dari penelitian diketahui penerapan *lean manufacturing* menggunakan metode *value stream analysis tools* (VALSAT) yaitu untuk identifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi dan dapat memberikan usulan perbaikan pada proses produksi. Setelah dilakukan usulan, terjadi penyusutan waktu proses produksi sebesar 9% dan penyusutan waktu penyimpanan menjadi 12 hari.

Menurut Punggo (2022) yang telah melakukan penelitian di UKM Batik Sekar Idaman yang memiliki tujuan untuk mengetahui dan mengurangi pemborosan (*waste*) yang terjadi untuk meningkatkan produktivitas dari proses produksi dengan implementasi *lean manufacturing*. Hasil dari pembobotan *waste* pada proses produksi pembuatan batik cap menggunakan metode *waste assessment model* (WAM) adalah *waste waiting* sebesar 18,8%. Kemudian, penerapan *lean manufacturing* dilanjutkan dengan pembuatan metode *value stream analysis tools* (VALSAT), *value stream mapping*, dan *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi dan dapat memberikan usulan perbaikan pada proses produksi. Setelah dilakukan perbaikan, terjadi penurunan waktu siklus atau *cycle time* yaitu 13,8 jam sehingga total waktu siklus menjadi 16,87 jam dan selisih total waktu tunggu atau *lead time* sebelum dan setelah dilakukan usulan perbaikan sebesar 13,8 jam sehingga total waktu tunggu menjadi 275,9 jam.

Menurut Desfianto (2021) yang telah melakukan penelitian di UKM Batik Nakula Sadewa yang memiliki tujuan untuk meminimalkan pemborosan (*waste*) yang terjadi serta

mengetahui perubahan waktu proses produksi pada Batik Nakula Sadewa. Hasil dari pembobotan *waste* pada proses produksi pembuatan batik cap menggunakan metode borda adalah *waste waiting* sebesar 21,9%, kemudian *unnecessary motion* sebesar 18,1%. Kemudian, penerapan *lean manufacturing* dilanjutkan dengan memberikan usulan perbaikan pada proses produksi. Setelah dilakukan perbaikan, terjadi penurunan waktu siklus atau *cycle time* sebesar 2 jam 18 menit 28 detik, penurunan *lead time* sebesar 13.667,87 3 jam 47 menit 48 detik serta peningkatan *process cycle efficiency* sebesar 3,31%.

Menurut Marifa et al. (2018) pada penelitian di UKM Batik CM yang berlokasi di Yogyakarta dengan objek batik tulis. Adapun terdapat beberapa permasalahan yang terjadi pada UKM Batik CM antara lain waktu proses produksi yang lama, adanya kotoran pada kain batik, dan stok bahan baku yang melebihi kebutuhan. Sesuai dengan identifikasi permasalahan, penelitian dilakukan dengan menggunakan penerapan *lean manufacturing* dengan metode *value stream mapping* (VSM) untuk meminimalisir terjadi pemborosan (*waste*) pada sistem produksi. Sesuai dengan hasil dari penelitian, terdapat 7 macam pemborosan (*waste*) pada proses produksi, antara lain *overproduction* sebesar 9,62%, *inventory* sebesar 17,3%, *defect* sebesar 23,08%, *motion* sebesar 9,62%, *transportation* sebesar 9,62%, *overprocessing* sebesar 9,62%, dan *waiting* sebesar 21,15%. Selanjutnya, proses usulan perbaikan dilakukan dengan metode *quality filter mapping* (QFM) untuk mengurangi *waste* tertinggi dan cacat.

Menurut Abidin (2022) pada penelitian di UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro yang memiliki tujuan untuk mengetahui dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) yang sering muncul saat proses produksi serta untuk meningkatkan kualitas produk agar bisa bersaing di pasar. Hasil dari pembobotan *waste* pada proses produksi pembuatan batik tulis menggunakan metode *waste assessment model* (WAM) adalah *waste defect* dengan bobot skor sebesar 110,3488 atau 21%. Kemudian, penerapan *lean manufacturing* dilanjutkan dengan pembuatan *detailed mapping tools* dengan metode *value stream analysis tools*

(VALSAT) dan menghasilkan *process activity mapping* (PAM) sebesar 524,3. Setelah itu, melakukan pemetaan aktivitas dengan metode *process activity mapping* (PAM) yang kemudian menghasilkan *current state value stream mapping* yang mendeskripsikan dari semua proses produksi batik tulis mulai awal sampai akhir. Setelah itu, melakukan pemetaan akar penyebab permasalahan menggunakan *fishbone diagram*. Dan terakhir, menerapkan usulan perbaikan.

Menurut Nihlah dan Immawan (2018) yang telah melakukan penelitian pada UKM Keripik Salak di Sleman, Yogyakarta yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) dengan konsep *lean manufacturing* sehingga perusahaan dapat meningkatkan kualitas kinerja dan bersaing di pasar. Pada konsep *lean manufacturing* dapat meningkatkan respon melalui pengurangan pemborosan (*waste*), peningkatan secara berkesinambungan, dan dapat mengurangi biaya produksi. Pada tahap identifikasi serta menghilangkan pemborosan (*waste*) menggunakan *tools process activity mapping* (PAM), kuisioner pembobotan pemborosan (*waste*), VALSAT, dan *fishbone diagram*. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, *waste* yang dominan dalam proses produksi pada UKM Keripik Salak adalah *waste waiting, inventory, dan defect*. Untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) menggunakan *process activity mapping* (PAM). Untuk rekomendasi perbaikan, *lead time* mengalami penyusutan sebesar 1 jam 20 menit. Dari analisis dengan *process activity mapping* (PAM) terjadi penyusutan kegiatan NVA dari 3,1% menjadi 1,01%.

Menurut Purnama dan Kusri (2018) yang telah melakukan penelitian pada CV. Sogan Batik Rejodani dengan judul “Pendekatan Metode *Sustainable Value Stream Mapping* Menggunakan Integrasi Fuzzy-Ahp dan VALSAT Untuk Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus : CV. Sogan Batik Rejodani)” yang memiliki tujuan yaitu meningkatkan produktivitas dengan konsep *lean manufacturing*. Terjadi permasalahan pada waktu *lead time* antara order dan pengiriman produk selama 7 hari, akan tetapi rata-rata data historis perusahaan, *lead time*

selesai selama 11 hari. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisa kegiatan manufaktur serta memberi saran perbaikan melalui pendekatan *sustainable value stream mapping* dengan *detail mapping* menggunakan VALSAT. Hasil yang didapat berdasarkan desain *future state value stream mapping* yaitu terjadi perubahan pada total waktu produksi dari 20.293,054 detik menjadi 12.587,092 detik, sehingga total waktu produksi berkurang sebesar 37,97%. Kemudian, terjadi peningkatan persentase aktivitas *value added* sebesar 32,52% dengan *tools process activity mapping* (PAM), perubahan tata letak, usulan kaizen, dan rencana yang dapat meningkatkan kinerja dari 5 sampai 9 produk.

Menurut Moniandari (2018) yang telah melakukan penelitian di UKM Batik Plentong, salah satu UKM Batik yang memproduksi batik tulis dan batik cap. Metode pembuatan pada UKM Batik ini masih dilakukan secara tradisional. Terdapat permasalahan pada UKM Batik ini antara lain keluhan dari konsumen karena terjadi perbedaan waktu target produksi dan waktu siklus produksi yang mengakibatkan keterlambatan produksi. Selain itu, penggunaan bahan kimia berbahaya yang dilakukan pada UKM ini juga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Tujuan pada penelitian ini untuk menganalisa aktivitas-aktivitas proses produksi serta memberikan saran perbaikan menggunakan konsep *environmental value stream mapping* dengan *detail mapping* menggunakan VALSAT. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dengan desain *future state mapping* antara lain terjadi penyusutan total waktu produksi dari 125.989,76 detik/batch menjadi 95.356,74 detik/batch. Total waktu produksi berkurang sebesar 24,14%. Kemudian, terjadi penambahan aktivitas *value added* (VA) sebesar 20,319% dengan *tools process activity mapping* (PAM), perubahan tata letak, dan usulan dengan konsep kaizen. Selain itu, BOD dan COD yang tidak sesuai standar yang ditetapkan menurut perda DIY nomor 7 tahun 2016 yaitu perlu peningkatan konsentrasi tawas untuk menurunkan nilai COD yang melebihi standar dan memperkecil tingkat partikel dengan mengecilkan ukuran tawas untuk mempersingkat tahapan pengolahan air limbah dengan meningkatkan tingkat kelarutan dalam air limbah.

Menurut Rahmi (2018) yang telah melakukan penelitian pada CV. Sogan Batik Rejodani pada penelitian berjudul “Desain *Green Lean Manufacturing* Dengan Metode *Environmental Value Stream Mapping* (EVSM) Untuk Mereduksi *Environmental Waste* (Studi Kasus: CV Sogan Batik Rejodani)”. Terdapat permasalahan pada UKM Batik ini antara lain ketidakpuasan dari konsumen karena terjadi perbedaan waktu antara target produksi dan waktu siklus produksi yang mengakibatkan keterlambatan produksi. Selain itu, terdapat limbah yang juga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Tujuan pada penelitian ini untuk menganalisa aktivitas-aktivitas pada proses produksi serta memberi saran rekomendasi melalui konsep *environmental value stream mapping* dengan *detail mapping* menggunakan VALSAT. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dengan desain *future state mapping* antara lain terjadi penyusutan total waktu produksi dari 28.395,6 detik menjadi 22,604 detik. Total waktu produksi berkurang sebesar 20,397%. Kemudian, terjadi penambahan aktivitas *value added* (VA) dari 63,91% menjadi 81,377% dengan perbaikan dengan *tools process activity mapping* (PAM), perbaikan *layout*, dan usulan dengan konsep kaizen. Selain itu, usulan rekomendasi pada pemborosan lingkungan antara lain dengan melakukan desain ulang kartu serta mengganti pewarna bahan kimia dengan pewarna alami.

Menurut Abdillah (2020) yang telah melakukan penelitian di PT. Hari Mukti Teknik memiliki tujuan untuk mengurangi terjadinya pemborosan (*waste*). Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa penerapan *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dengan menggunakan metode *waste assessment model* (WAM) adalah *waste motion* sebagai *waste* yang dominan pada proses produksi. Untuk pengolahan data dilakukan menggunakan *value stream mapping analysis tools* (VALSAT) dan *detailed mapping* menggunakan *process activity mapping* (PAM). Pada awal untuk usulan perbaikan yaitu *waste motion* sebagai objek dengan penerapan 5S dapat mengurangi *waste motion* akibat dari pekerja yang mengharuskan mencari alat-alat kerja untuk menggunakannya. Kemudian, pada perbaikan dengan *tools process activity mapping* (PAM) dilakukan untuk meminimalisir waktu tunggu

sebesar 2.040 menit dan mengurangi waktu proses pemeriksaan sebesar 230 menit sehingga terjadi kenaikan proses produksi dengan total waktu *lead time* sebesar 2.280 menit.

## **2.2 Landasan Teori**

Landasan teori merupakan kajian yang berisi teori-teori terkait dengan penelitian yang dilakukan sebagai acuan dalam menyelesaikan permasalahan.

### **2.2.1 Lean Manufacturing**

*Lean* merupakan salah satu pendekatan yang dapat diterapkan pada berbagai bidang. Prinsip utama dari pendekatan *lean* yaitu untuk meminimasi atau menghilangkan pemborosan (*waste*). *Lean* merupakan pendekatan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan (*waste*) yang dilakukan terus menerus dan meningkatkan *value added* terhadap pelanggan (*customer value*) (Gaspersz, 2007). Terdapat beberapa *tools* standar lean antara lain *value stream mapping* (VSM), kaizen, 5S, total manajemen kualitas, *just in time*, dan lain-lain.

Penerapan *lean manufacturing* digunakan untuk mendesain sebuah manufaktur menggunakan total waktu yang dibutuhkan dalam suatu produksi. Menurut Gaspersz (2008), terdapat 5 prinsip dasar *lean*, antara lain :

1. Identifikasi nilai produk (barang dan atau jasa) sesuai pandangan pembeli, dimana pembeli ingin produk (barang dan atau jasa yang berkualitas) dengan harga yang dapat bersaing dan pengantaran yang singkat.
2. Mengidentifikasi *value stream process mapping* (pengelompokkan proses pada *value stream* pada jenis-jenis produk).
3. Mengurangi atau menghilangkan pemborosan (*waste*) yang tidak memberikan nilai tambah dari aliran seluruh kegiatan urutan proses *value stream* tersebut.
4. Membuat organisasi dengan tujuan bahan baku, sistem, dan produk berjalan sesuai serta efisien pada semua proses *value stream* menggunakan sistem tarik (*pull system*).

5. Melakukan pencarian secara berkesinambungan dengan berbagai cara dan alat-alat peningkatan (*improvement tools and technique*) untuk mencapai unggul (*excellence*) serta peningkatan secara berkesinambungan (*continuous improvement*).

Dasar pendekatan *lean* yaitu suatu pondasi terhadap cara mengurangi *value stream* yang ada. Adapun tujuan yaitu terciptanya sistem yang dapat memproduksi beberapa produk dengan mengurangi atau menghilangkan aktivitas yang menjadi pemborosan (*waste*) sehingga waktu yang diperlukan berdasarkan produksi yang terjadi.

### **2.2.2 Waste (Pemborosan)**

*Waste* atau pemborosan merupakan semua aktivitas pada saat bekerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam *lean manufacturing* pada proses *input* menjadi *output*. Terdapat 7 jenis waste pada *lean manufacturing*, antara lain *over production, transportation, motion, waiting (delay), processing, inventory, dan defect*. Berikut merupakan jenis-jenis waste (pemborosan) beserta pengertiannya menurut (Shingo, 1989) :

#### *1. Overproduction*

Produksi barang yang berlebihan dari jumlah yang dipesan *customer* atau produksi barang yang terlalu singkat dari waktu yang telah disepakati pelanggan sehingga jumlah barang menjadi berlebihan.

#### *2. Defect*

Merupakan cacat dari beberapa hal antara lain kesalahan pencatatan, permasalahan pada kualitas produk yang dihasilkan atau *delivery performance* yang buruk.

#### *3. Unnecessary Inventory*

Kelebihan stok produk dan ketidakpastian pengiriman bahan maupun produk yang berakibat pada pembengkakan harga dan penurunan kualitas layanan terhadap konsumen.

#### *4. Inappropriate Processing*

Merupakan aktivitas yang menyebabkan kelalaian saat proses produksi akibat dari kesalahan tata cara menggunakan alat saat bekerja.

#### 5. *Excessive Transportation*

Antara lain waktu, biaya tenaga kerja, sistem, dan material produk. Terjadi karena pemborosan pada tata letak yang kurang rapi serta struktur organisasi yang kurang rapi sehingga membutuhkan pemindahan.

#### 6. *Waiting (Delay)*

Tidak adanya kegiatan dari pekerja, sistem, dan barang dalam waktu relative lama yang berdampak terhambat pada aliran proses dan bertambahnya *lead time*.

#### 7. *Unnecessary Motion*

Semua gerakan dari faktor manusia atau mesin yang tidak memberi nilai tambah pada produk, namun menambah biaya dan waktu atau kondisi lingkungan kerja yang kurang nyaman yang menyebabkan pekerja melakukan kegiatan yang tidak perlu.

Menurut Hines dan Taylor (2000), pada pemborosan (*waste*) terdapat 3 jenis kegiatan yang terjadi dalam proses produksi, antara lain :

##### 1. *Value Added (VA)*

Merupakan kegiatan yang memberikan nilai tambah pada produk (barang dan atau jasa), sehingga membuat produk (barang dan atau jasa) menjadi lebih berharga untuk pelanggan.

##### 2. *Non-Value Added (NVA)*

Merupakan kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah pada produk (barang dan atau jasa), sehingga aktivitas ini menjadi sebuah pemborosan (*waste*) yang harus dikurangi atau dihilangkan.

##### 3. *Necessary Non-Value Added (NNVA)*

Merupakan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah tetapi dibutuhkan pada proses produksi, sehingga kegiatan ini tidak dapat dihilangkan dalam waktu yang singkat namun dapat dikurangi dengan cara yang lebih efisien.

### 2.2.3 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data merupakan suatu uji pengukuran yang dilakukan untuk memberi informasi data sampel yang telah dilakukan pada pengamatan telah mewakili suatu populasi atau belum dan dipengaruhi oleh faktor-faktor terkait (Sutalaksana et al., 2006). Berikut ini merupakan rumus yang digunakan pada uji kecukupan data :

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \times \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (2.1)$$

Keterangan :

$N'$  = Jumlah data yang dibutuhkan

$N$  = Jumlah data yang dilakukan

$k$  = Harga indeks tingkat kepercayaan

Tingkat kepercayaan sebesar 0% - 68%, harga  $k = 1$

Tingkat kepercayaan sebesar 69% - 95%, harga  $k = 2$

Tingkat kepercayaan sebesar 96% - 100%, harga  $k = 3$

$s$  = Tingkat ketelitian yang diinginkan

$X_i$  = Data hasil pengukuran ke- $i$

Untuk menghitung jumlah data, maka tingkat kepercayaan yang diperlukan sebesar 95% (Barnes, 1980). Analisis uji kecukupan data digunakan untuk memberi informasi total data yang dibutuhkan atau  $N'$ . Apabila  $N' \leq N$  maka data yang dibutuhkan telah mewakili jumlah

populasi, dan apabila  $N' > N$  maka data yang dibutuhkan belum mewakili jumlah populasi dan diperlukan mengambil ulang data.

#### **2.2.4 Metode Borda**

Pada abad ke-18, Jean-Charles de Borda mengembangkan sebuah metode yang dikenal sebagai Metode Borda. Metode Borda digunakan dalam mengambil keputusan berdasarkan preferensi untuk menetapkan peringkat. Metode Borda digunakan dalam pengambilan keputusan kelompok dimana setiap pembuat keputusan memberikan peringkat kepada kandidat yang disusun. Dalam perhitungan Metode Borda, setiap posisi pada pemeringkatan diberi bobot nilai yang ditentukan oleh setiap pembuat keputusan.

Berikut merupakan contoh perhitungan metoda borda :

1. Dari hasil penelitian melalui kuisioner, dilakukan perhitungan jumlah responden yang memberikan peringkat untuk setiap proyek. Misalnya, jika ada 4 responden yang memberikan peringkat 2 untuk proyek A, dan 3 responden yang memberikan peringkat 3 untuk proyek A, maka angka 4 dituliskan pada kolom peringkat 2 untuk proyek A, dan angka 3 dituliskan pada kolom peringkat 3 untuk proyek A. Prosedur yang sama dilakukan untuk jenis proyek yang lain.
2. Angka pada kolom peringkat dikalikan dengan bobot yang ada di bawahnya, kemudian hasil perkalian tersebut ditambahkan dengan hasil perkalian dari proyek yang sama. Hasilnya kemudian diisikan pada kolom peringkat. Sebagai contoh, untuk proyek A,  $(0 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 0) = 4$ .
3. Hasil peringkat dijumlahkan, dalam contoh ini artinya:  $4 + 11 + 5 = 20$ .
4. Untuk mendapatkan bobot setiap proyek, dibagi peringkat dengan jumlah keseluruhan peringkat. Misalnya, untuk Proyek A  $= 4/20 = 0.2$ , dan seterusnya.
5. Proyek yang memiliki bobot tertinggi akan dipilih sebagai prioritas utama.

Tabel 2. 1 Contoh Borda

Proyek	—	Peringkat			Skor Akhir	Bobot Normalisasi	Peringkat
		1	2	3			
A	0	4	3	4	0.2	3	
B	5	1	1	11	0.55	1	
C	1	3	3	5	0.25	2	
Bobot Peringkat	2	1	0	20			

### 2.2.5 Value Stream Mapping (VSM)

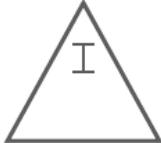
*Value Stream Mapping* merupakan sebuah metode visual dalam *lean manufacturing* untuk melihat seluruh jalur produksi dari suatu produk dari masing-masing bagian. VSM digunakan untuk menyelesaikan masalah utama yang terjadi, mengurangi kegiatan yang tidak harus dilakukan (*waste*), dan meningkatkan proses produksi agar efisien dan optimal. Menurut Tilak et al. (2002) terdapat 2 jenis *value stream mapping*, antara lain :

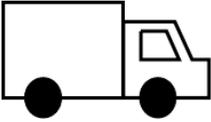
1. *Current state map* merupakan komposisi *value stream mapping* produk pada sekarang. *Current state map* digunakan untuk identifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi dan untuk melakukan perbaikan (*improvement*).
2. *Future state map* merupakan *blue print* atau hasil perbaikan dari perubahan *lean* yang akan terjadi di masa mendatang.

Kedua jenis *value stream mapping* diatas digunakan untuk membantu mengidentifikasi semua informasi terkait *value stream* produk seperti *cycle time*, *waste* yang terjadi, dan lain-lain.

Dalam menyusun peta aliran VSM diperlukan suatu tolak ukur untuk menentukan simbol-simbol standar yang akan digunakan. Berikut ini merupakan simbol-simbol standar yang digunakan pada pembuatan VSM menurut (Lee dan Snyder, 2006) :

Tabel 2. 2 *Value Stream Mapping*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Process</i>	Simbol yang menggambarkan tahapan, aktivitas, peralatan, atau bagian proses dimana pergerakan bahan baku terjadi.
	<i>Customer/ Supplier</i>	Simbol yang menggambarkan pemasok saat berada di posisi kiri atas sebagai titik awal aliran material dan mewakili pelanggan ketika berada di posisi kanan atas sebagai titik akhir aliran material.
	<i>Inventory</i>	Simbol yang melambangkan penyimpanan bahan belum jadi, barang siap pakai, dan persediaan bahan keduanya.
	<i>Shipment</i>	Simbol yang menggambarkan perpindahan dari <i>raw material</i> dari distributor sampai pada pelanggan.
	<i>Push Arrow</i>	Simbol yang menggambarkan material yang didorong dari proses sebelum ke proses sesudahnya. <i>Push</i> berarti suatu proses menghasilkan sesuatu tanpa memedulikan perlunya proses selanjutnya.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Electronic Info</i>	Simbol yang menggambarkan aliran informasi elektronik seperti surat elektronik (e-mail), jaringan internal (intranet), dan jaringan area lokal (Local Area Network/LAN).
	<i>External Shipment</i>	Simbol yang menggambarkan pemindahan barang dari pihak penyedia menuju pelanggan dengan transportasi eksternal.
	<i>Data Box</i>	Simbol yang berada di bawah simbol <i>process</i> yang memuat berbagai data dan informasi yang dibutuhkan untuk menganalisis dan mengamati suatu sistem. Informasi umum yang terdapat pada <i>data box</i> antara lain <i>processing time</i> , <i>cycle time</i> , <i>delay time</i> , <i>lot size</i> , dan <i>lead time</i> .
	<i>Timeline</i>	Simbol yang menggambarkan sebaran waktu berupa waktu nilai tambah serta waktu yang tidak memberikan nilai tambah. <i>Timeline</i> digunakan untuk mengestimasi <i>lead time</i> dan <i>total cycle time</i> .
	<i>Operator</i>	Simbol yang menggambarkan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menjalankan proses produk/layanan pada stasiun kerja.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Starburst</i>	Simbol yang menggambarkan untuk menekankan pentingnya kemajuan dan perencanaan pada perbaikan kaizen pada proses yang diidentifikasi sebagai pemborosan.

### 2.2.6 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

*Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab pemborosan (*waste*) pada suatu proses produksi. Metode ini mempunyai tujuh *tools* untuk mengetahui pemborosan (*waste*) yang berkaitan dengan tujuh jenis-jenis pemborosan (*waste*). Menurut Hines dan Rich (1997) terdapat tujuh *tools* yang digunakan, antara lain *Process Activity Mapping* (PAM), *Supply Chain Response Matrix* (SCRM), *Production Variety Funnel* (PVF), *Quality Filter Mapping* (QFM), *Demand Amplification Mapping* (DAM), *Decision Point Analysis* (DPA), dan *Physical Structure* (PS). Berikut ini merupakan tabel keterkaitan antar *tools* dan pemborosan (*waste*) menurut (Hines dan Rich, 1997) :

Tabel 2. 3 VALSAT

<i>Waste</i>	<i>Mapping Tools</i>						<i>Physical Structure</i>
	<i>Process Activity Mapping</i> (PAM)	<i>Supply Chain Response Matrix</i> (SCRM)	<i>Production Variety Funnel</i> (PVF)	<i>Quality Filter Mapping</i> (QFM)	<i>Demand Amplification Mapping</i> (DAM)	<i>Decision Point Analysis</i> (DPA)	(PS) (a) Volume (b) Value
<i>Overproduction</i>	L	M		L	M	M	
<i>Waiting / Delay</i>	H	H	L		M	M	
<i>Transportation</i>	H						L
<i>Inappropriate Processing</i>	H		M	L		L	
<i>Unnecessary Inventory</i>	M	H	M		H	M	L
<i>Unnecessary Motion</i>	H	L					
<i>Defect</i>	L			H			
<i>Overall Structure</i>	L	L	M	L	H	M	H
<i>Note</i>	H = <i>High correlation and usefulness</i>						
	M = <i>Medium correlation and usefulness</i>						
	L = <i>Low correlation and usefulness</i>						

### 2.2.7 Process Activity Mapping (PAM)

*Process Activity Mapping* (PAM) merupakan suatu alat atau *tools* yang digunakan untuk mengetahui segala aktivitas yang terjadi selama proses produksi, dari hasil yang telah dilakukan dapat dikelompokkan sesuai dengan jenis pemborosan (*waste*). Dasar *tools* yaitu untuk menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, menyederhanakan kegiatan, menggabungkan, dan mencari solusi pada proses produksi.

Menurut Hines dan Taylor (2000) dengan *tools process activity mapping* (PAM) dapat diketahui semua jenis aktivitas dan dapat menentukan aktivitas-aktivitas utama yang harus dihilangkan, diganti, atau ditingkatkan. Berikut ini merupakan tahapan untuk menggunakan *tools* ini :

1. Melakukan analisis awal dan mengidentifikasi alur proses produksi.
2. Mengidentifikasi pemborosan (*waste*).
3. Melakukan prioritas proses yang dapat diatur ulang agar lebih efisien.
4. Melakukan prioritas pola aliran yang lebih baik.
5. Melakukan klasifikasi dari semua jenis kegiatan yang dilakukan, setiap kegiatan yang tidak berlebihan dapat dihilangkan dan tetap mempertahankan kegiatan yang dibutuhkan.

Tabel 2. 4 *Process Activity Mapping* (PAM)

Kode	Aktivitas	Waktu (s)	Jarak (m)	Operator	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
A1										
A2										

Keterangan :

O = *Operation*

D = *Delay*

T = *Transportation*

VA = *Value Added*

I = *Inspection*NVA = *Non Value Added*S = *Storage*NNVA = *Necessary Non Value Added*

Tabel 2. 5 Tabel Aktivitas PAM

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Waktu (s)</b>	<b>Persentase</b>
<i>Operation</i>			
<i>Transportation</i>			
<i>Inspection</i>			
<i>Storage</i>			
<i>Delay</i>			
<b>Total</b>			
VA			
NVA			
NNVA			
<b>Total</b>			

Tabel 2. 6 Tabel Kategori PAM

<b>Kategori</b>	<b>O</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>Total</b>
VA						
NVA						
NNVA						

### 2.2.8 *Fishbone Diagram*

Diagram tulang ikan atau lebih dikenal dengan *fishbone diagram* merupakan suatu *tool* yang digunakan untuk mengetahui suatu sebab-akibat dari suatu permasalahan (Suparno et al.,

2021). *Fishbone diagram* digunakan untuk menganalisis penyebab utama terjadinya masalah pada pemborosan (*waste*). Untuk mengetahui perbaikan (*improvement*) akan lebih gampang dilakukan apabila penyebab utama dari suatu masalah sudah dapat diketahui.

Berikut ini merupakan bagian-bagian dari diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) :

#### 1. Bagian kepala ikan

Bagian kepala ikan merupakan masalah yang terjadi yang dipengaruhi oleh berbagai penyebab yang ditulis pada bagian tulang ikan. Bagian kepala ikan berada di ujung kanan.

#### 2. Bagian tulang ikan

Bagian tulang ikan merupakan hasil dari penyebab masalah yang terjadi. Terdapat 5 faktor yang biasanya dilakukan pada analisis ini, antara lain :

##### *a. Man*

Faktor yang menjadikan orang yang terlibat pada suatu proses produksi.

##### *b. Method*

Faktor yang menggambarkan suatu proses produksi.

##### *c. Material*

Faktor yang melibatkan seluruh bahan-bahan yang dibutuhkan pada suatu proses produksi.

##### *d. Machine*

Faktor yang melibatkan antara lain berbagai peralatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proses produksi.

##### *e. Environment*

Faktor yang menggambarkan kondisi lingkungan tempat kerja, seperti suhu, kelembaban udara, kebisingan, dan lain-lain.

### **2.2.9 Kaizen**

Konsep *kaizen* bertujuan pada perbaikan yang dilakukan secara terus menerus sehingga terdapat hasil secara berkelanjutan. *Kaizen* merupakan istilah dari Bahasa Jepang yang diterjemahkan sebagai perbaikan secara berkelanjutan atau *continuous improvement* (Gaspersz, 2007). *Kaizen* harus memiliki perbaikan berkelanjutan, istilah ini mempunyai tujuan perbaikan yang dilakukan melibatkan seluruh pihak terkait di dalam perusahaan (Wiratmani, 2013). Aspek utama dalam *kaizen* adalah memprioritaskan proses untuk hasil lebih baik atau berfungsi meningkatkan produktivitas (Tri et al., 2019).

Konsep *kaizen* merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk melakukan perbaikan secara terus menerus. Berikut ini merupakan implementasi konsep *kaizen* berdasarkan pada tujuan tersebut :

1. Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari besok harus lebih baik dari hari ini.
2. Tidak boleh ada satu hari pun yang kosong tanpa perbaikan.
3. Masalah yang muncul merupakan suatu kesempatan untuk melaksanakan perbaikan.
4. Menghargai adanya perbaikan meskipun kecil.
5. Perbaikan tidak harus mengeluarkan biaya/investasi yang besar.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek pada penelitian ini adalah proses produksi pembuatan batik cap pada UKM Ganglimo Batik yang terletak di Kecamatan Pekalongan Barat, Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Fokus penelitian ini yaitu identifikasi dan minimasi pemborosan (*waste*) yang terjadi selama proses produksi batik cap.

#### **3.2 Subjek Penelitian**

Subjek pada penelitian ini yaitu operator-operator dari UKM Ganglimo Batik yang terlibat dalam proses produksi batik cap. Jumlah operator/pekerja yang dipilih yaitu yang terkait dengan proses produksi untuk mengetahui urutan proses dan menganalisis terkait pemborosan (*waste*).

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Berikut merupakan metode pengumpulan data pada penelitian ini :

##### 1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada UKM Ganglimo Batik untuk mengetahui permasalahan dan pemborosan yang terjadi pada proses produksi batik cap serta mengikuti alur proses produksi yang dilakukan dari awal hingga akhir.

##### 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pemilik dan pekerja secara langsung untuk mendapatkan berbagai informasi yang diperlukan pada penelitian ini.

##### 3. Kajian Literatur

Kajian literatur digunakan sebagai patokan referensi terkait penelitian sebelumnya dan mendapatkan berbagai informasi terkait konsep serta metode yang digunakan pada penelitian ini.

### **3.4 Jenis Data**

Terdapat dua jenis data yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

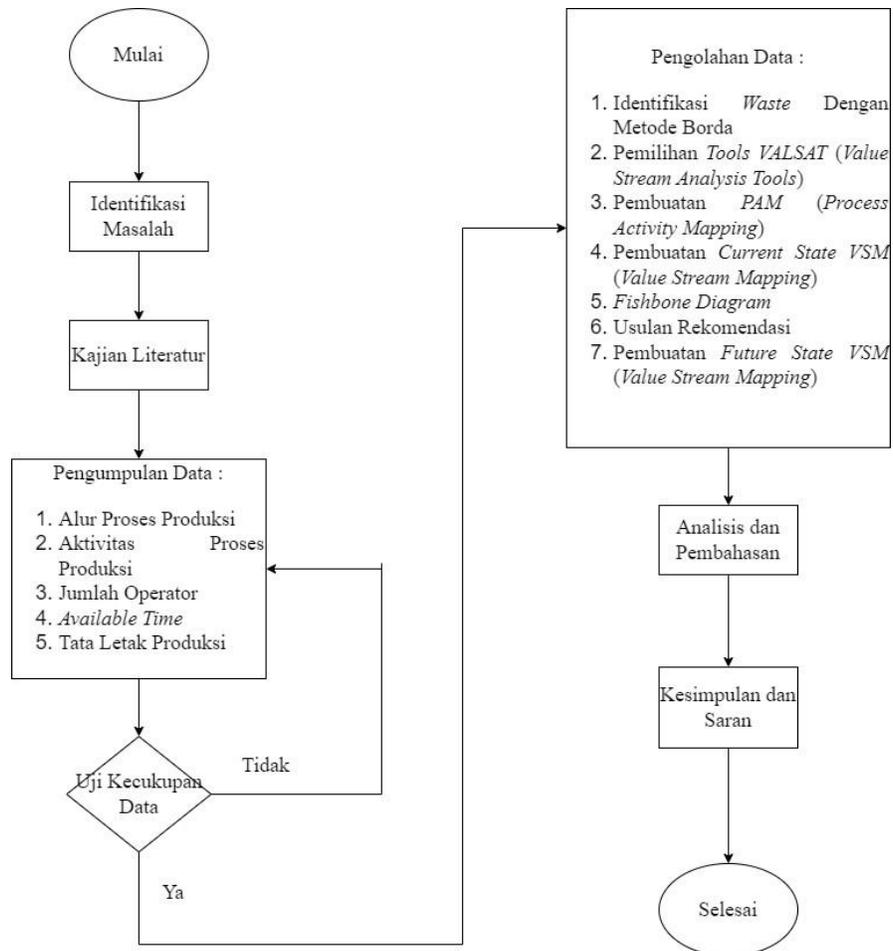
#### **1. Data Primer**

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber pihak terkait dalam proses proses batik cap seperti alur proses produksi, aktivitas pada setiap proses produksi, waktu proses produksi, jam kerja, wawancara, dan kuisisioner.

#### **2. Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang didapatkan peneliti secara tidak langsung dari sumber yang terkait dengan penelitian seperti dari penelitian sebelumnya, jurnal, buku, dan lain-lain. Data sekunder biasanya digunakan sebagai penelitian.

### 3.5 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan alur penelitian pada Gambar 3.1 :

#### 1. Mulai

Penelitian dimulai dengan langkah-langkah yang diperlukan pada saat meneliti.

#### 2. Identifikasi Masalah

Setelah melakukan observasi secara langsung, peneliti melakukan identifikasi masalah berdasarkan hasil observasi pada proses produksi dari UKM Ganglimo Batik.

### 3. Kajian Literatur

Peneliti melakukan kajian literatur yang bersumber dari jurnal-jurnal terdahulu yang terkait dengan penelitian yang dilakukan sekarang serta teori-teori yang ada.

### 4. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengumpulan data antara lain alur proses produksi, waktu kegiatan proses produksi, jumlah tenaga kerja, waktu kerja, dan kuisioner borda.

### 5. Uji Kecukupan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, peneliti melakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang telah dilakukan telah mewakili populasi. Jika belum, maka melakukan pengambilan data tambahan.

### 6. Pengolahan Data

Peneliti melakukan pengolahan data berdasarkan hasil yang telah didapat pada proses sebelumnya. Adapun tahapan pada pengolahan data dimulai melakukan identifikasi serta melakukan pembobotan *waste* berdasarkan metode borda yang didapat. Kemudian, untuk menentukan *tools* VALSAT yang akan digunakan. Setelah itu, melakukan pengelompokan aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam pemborosan berdasarkan metode PAM. Selanjutnya, membuat *current state* VSM untuk mengetahui gambaran proses produksi saat ini di UKM. Selanjutnya, membuat *fishbone diagram* untuk mencari akar penyebab masalah. Setelah itu, membuat usulan perbaikan untuk meminimalisir pemborosan yang terjadi selama proses produksi. Setelah itu, pada *future state* VSM akan terlihat hasil perbedaan dari *current state* VSM berdasarkan usulan perbaikan yang telah dilakukan.

### 7. Analisis dan Pembahasan

Peneliti melakukan analisis dan pembahasan penjelasan yang didapat dari pengolahan data terkait pemborosan pada proses produksi.

#### 8. Kesimpulan dan Saran

Peneliti melakukan kesimpulan berdasarkan rumusan masalah serta memberikan saran yang bisa menjadi pertimbangan bagi UKM Ganglimo Batik untuk meningkatkan produktivitas.

#### 9. Selesai

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Gambaran UMKM Ganglimo Batik**

UKM Ganglimo Batik merupakan salah satu UKM yang bergerak di industri fesyen, yaitu dalam pembuatan batik cap yang terletak di Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Ganglimo Batik dikelola oleh Ibu Sari sejak tahun 2010 yang berlokasi di Kelurahan Bendan Kergon, Kecamatan Pekalongan Barat, Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Sebagai usaha yang berasal dari rumahan, UMKM ini telah berkembang menjadi usaha yang kini produknya telah menjangkau pasar domestik. Hasil produksi pada UKM Ganglimo Batik antara lain produk batik tulis dan batik cap. Metode produksi yang paling sering dilakukan pada UKM Ganglimo Batik yaitu *make to order* (berdasarkan pesanan). UKM ini juga memproduksi untuk keperluan stok pagelaran batik serta sampel. Untuk memesan batik cap, pelanggan dapat memesan corak desain yang diinginkan atau dapat memilih corak desain yang telah tersedia. Untuk memproduksi batik cap terdapat 5 proses yang dilakukan, antara lain pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, penglorodan kain, dan pengemasan kain.

##### **4.1.2 Produk UMKM Ganglimo Batik**

Produk-produk yang terdapat pada UKM Ganglimo Batik antara lain daster, gamis, kaftan, kemeja dan lain-lain. Adapun jenis produk kain batik yang terdapat pada UKM Ganglimo Batik adalah batik cap dan batik tulis. Dalam proses pembuatan, sistem yang ada pada UKM Ganglimo Batik yaitu *make to order* atau sesuai dengan pesanan pelanggan. Selain itu, UKM ini juga menerapkan sistem *make to stock* untuk keperluan UKM pada agenda-agenda penting, seperti pagelaran batik serta untuk dipajang di toko sebagai stok tersedia.

Terdapat bermacam-macam motif yang terdapat pada UKM Ganglimo Batik, seperti motif pasung, makaroni, jlamprang, bunga, dan lain-lain. Motif serta corak yang digunakan pada

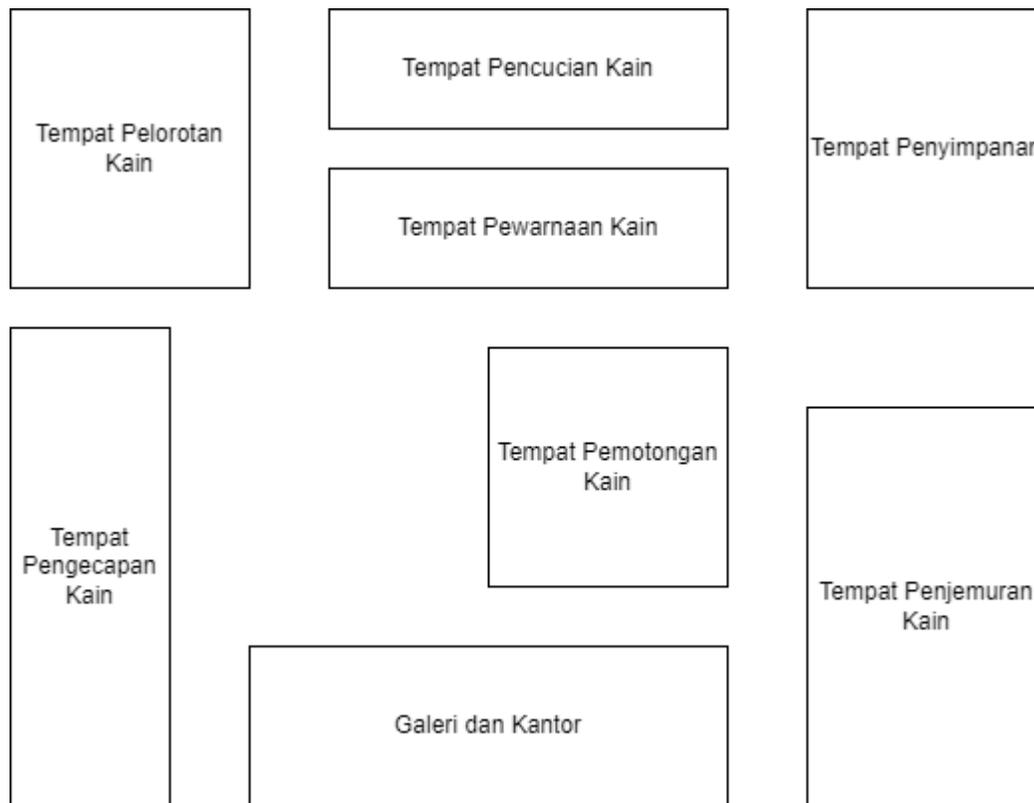
suatu kain batik dapat ditentukan oleh pesanan pelanggan. Selain itu, semakin bervariasi motif yang dipesan maka proses produksi akan semakin lama dan biaya dari suatu kain batik akan semakin mahal.



Gambar 4. 1 Produk UMKM Ganglimo Batik

#### **4.1.3 Tata Letak Produksi**

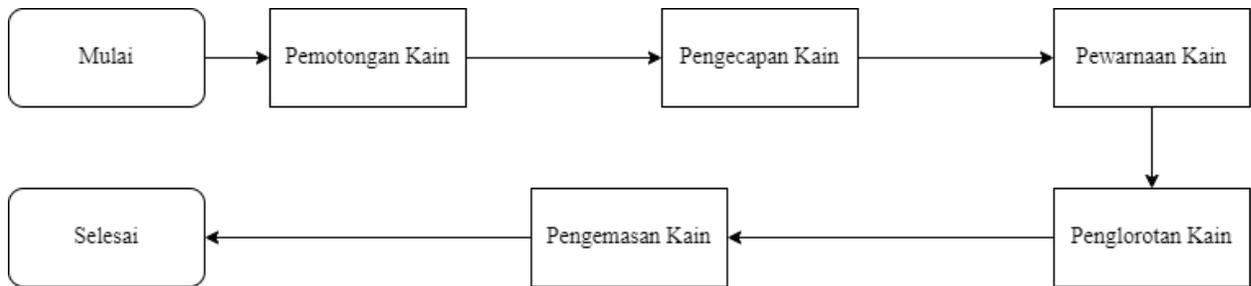
Berikut ini merupakan tata letak produksi pada UMKM Ganglimo Batik :



Gambar 4. 2 Tata Letak Produksi

#### 4.1.4 Alur Proses Produksi

Untuk urutan proses produksi pembuatan batik cap pada UKM Ganglimo Batik, terdapat 5 proses dalam pembuatan batik cap, tetapi urutan proses tersebut dapat berganti sesuai dengan permintaan motif. Berikut merupakan alur serta penjelasan proses pembuatan batik Cap di UKM Ganglimo Batik :



Gambar 4. 3 Alur Proses Pembuatan Batik Cap

#### 1. Pemotongan Kain

Proses pembuatan batik cap diawali dengan proses pemotongan kain. Pada proses pemotongan kain, kain merupakan bahan pokok pada proses pembuatan batik cap dipotong secara manual menggunakan kater dengan ukuran kain 200 x 115 cm. Kemudian, setelah kain dibagi menjadi beberapa bagian selanjutnya dipindahkan ke bagian pengecapan kain.



Gambar 4. 4 Pematongan Kain

## 2. Pengecapan Kain

Pada proses pengecapan kain, kain yang telah dibagi menjadi beberapa bagian sesuai ukuran selanjutnya mulai dilakukan pengecapan menggunakan canting cap batik. Proses diawali dengan memanaskan lilin malam, mengambil canting cap, dan menempelkan motif canting cap ke kain. Proses pengecapan dilakukan 1 operator sesuai dengan motif yang telah dipesan konsumen. Kemudian, kain yang telah dicap dipindah ke bagian pewarnaan.



Gambar 4. 5 Pengecapan Kain

### 3. Pewarnaan Kain

Sebelum melakukan proses pewarnaan kain, kain yang telah dicap sebelumnya direndam terlebih dahulu dengan air dingin untuk membuka serat-serat kain agar pewarna dapat meresap pada kain secara penuh. Setelah proses perendaman kain, kemudian proses berikutnya yaitu pencampuran bahan pewarna. Bahan pewarna yang digunakan yaitu obat naptol dan obat BRBC. Setelah melakukan pencampuran bahan pewarna, proses selanjutnya

yaitu melakukan pewarnaan kain sebanyak 3 kali agar pewarna menjadi rekat dan menempel di kain sehingga menghasilkan warna kain yang maksimal. Setelah proses pewarnaan dilakukan, proses selanjutnya yaitu proses penglorodan kain.



Gambar 4. 6 Pewarnaan Kain

#### 4. Penglorodan Kain

Pada proses ini dilakukan untuk menghilangkan sisa malam pada saat dilakukan proses pengecapan. Proses ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu dengan panci yang berisi air panas

beserta soda dan panci yang berisi air panas. Kemudian, kain yang telah dilorot akan dicuci / didinginkan hingga tidak terdapat bekas lilin malam yang terdapat pada kain. Kemudian, proses selanjutnya yaitu penjemuran kain yang dilakukan selama 24 jam hingga kain tersebut kering.



Gambar 4. 7 Pelorodan Kain

## 5. Pengemasan Kain

Proses terakhir pada pembuatan batik cap yaitu pengemasan kain. Proses ini dilakukan setelah kain dijemur lalu kain dilipat dan siap untuk dikirim kepada pelanggan.

### 4.1.5 Penentuan Produk

Produk yang terdapat pada UMKM Ganglimo Batik antara lain batik cap dengan berbagai macam desain dan warna. Pada penelitian ini, produk yang dipilih yaitu batik cap motif makaroni dengan jumlah pesanan sebanyak 30 kain.

#### 4.1.6 Aktivitas Produksi

Berikut ini merupakan data aktivitas proses produksi pada pembuatan batik cap motif makaroni :

Tabel 4. 1 Aktivitas Produksi

<b>Proses</b>	<b>Aktivitas</b>	<b>Kode</b>
Pemotongan Kain	Pemotongan Kain	A1
	Pelipatan Kain	A2
	Pemindahan Kain Ke Penyimpanan	A3
Pengecapan Kain	Pemanasan Lilin Malam	B1
	Pengambilan Canting Cap	B2
	Pemanasan Canting Cap	B3
	Pengambilan Kain Dari Penyimpanan	B4
	Pengecapan Pada Kain	B5
	Pemindahan Kain Ke Tempat Penyimpanan	B6
Pewarnaan Kain	Pemanasan Air	C1
	Pengambilan Pewarna BRBC dan Naptol	C2
	Pengambilan Ember dari Gudang	C3
	Peletakkan Pewarna BRBC dan Naptol di Ember	C4
	Pencampuran Pewarna dan Air di Ember	C5
	Pengambilan Kain Dari Tempat Penyimpanan	C6
	Perendaman Kain (Air Biasa)	C7
	Pemindahan Kain ke Tempat Pewarnaan	C8
	Pengambilan Ember ke Tempat Pewarnaan	C9
	Pengisian Air di Wadah Pewarnaan	C10
	Pencampuran Air dan Pewarnaan di Wadah Pewarnaan	C11
	Pewarnaan Kain	C12
	Pencucian Kain Dengan Air	C13
	Pewarnaan Kain	C14
Pencucian Kain Dengan Air	C15	
Pewarnaan Kain	C16	
Pemindahan Kain Ke Gawangan	C17	

<b>Proses</b>	<b>Aktivitas</b>	<b>Kode</b>
Penglordan Kain	Pemanasan Air	D1
	Pengambilan Obat Larutan Soda	D2
	Pencampuran Obat Larutan Soda Pada Drum 2	D3
	Pengambilan Kain Dari Gawangan	D4
	Penglordan Kain di Drum 1 (Air Panas)	D5
	Penglordan Kain di Drum 2 (Air Panas + Soda)	D6
	Pendinginan Kain	D7
	Pemindahan Kain ke Penjemuran	D8
	Penjemuran Kain	D9
Pengemasan Kain	Pengambilan Kain Dari Penjemuran	E1
	Pelipatan Kain	E2
	Pengemasan Kain	E3

#### 4.1.7 Data Total Pekerja dan Waktu Kerja

UKM Ganglimo Batik memiliki beberapa pekerja pada masing-masing proses pembuatan batik cap. Berikut ini merupakan data total pekerja pada UKM Ganglimo Batik :

Tabel 4. 2 Total Pekerja

Nomor	Proses	Total Pekerja
1.	Pemotongan Kain	1
2.	Pengecapan Kain	5
3.	Pewarnaan Kain	4
4.	Penglordan Kain	2
5.	Pengemasan Kain	3

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui total pekerja pada seluruh proses dalam membuat batik cap. Pada pemotongan kain terdapat 1 pekerja, pengecapan kain 5 pekerja, pewarnaan kain 4 pekerja, penglorotan kain 2 pekerja, dan pengemasan 3 pekerja. Dalam sehari, para pekerja tersebut bekerja selama 7 jam tanpa istirahat. Waktu bekerja UKM Ganglimo Batik mulai



Kode	Waktu Proses Setiap Produk (s)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B5	462	465	463	462	464	471	463	467	465	468
B6	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
C1	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
C2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
C3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
C5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
C7	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
C8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9
C9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
C10	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
C11	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
C12	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
C13	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
C14	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
C15	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
C16	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
C17	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
D1	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
D2	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
D3	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
D4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
D5	161	161	161	161	161	164	164	164	164	164
D6	83	83	83	83	83	87	87	87	87	87
D7	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
D8	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
D9	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400
E1	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
E2	21	27	24	23	29	25	26	27	25	24
E3	56	53	53	57	62	60	61	58	54	58

Tabel 4. 5 Data Waktu Proses Produksi 11-20

Kode	Waktu Proses Setiap Produk (s)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A1	6,1	6,5	6,2	6,3	6,5	6,1	6,4	6,2	6,5	6,5
A2	4,6	4,7	4,5	4,6	4,6	4,8	4,6	4,5	4,7	4,6
A3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B1	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
B2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
B3	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
B4	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
B5	467	463	462	463	465	466	466	464	467	463
B6	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
C1	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
C2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
C3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
C5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
C7	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
C8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
C9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
C10	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
C11	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
C12	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
C13	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
C14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
C15	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
C16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
C17	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
D1	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
D2	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
D3	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
D4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
D5	163	163	163	163	163	166	166	166	166	166
D6	91	91	91	91	91	88	88	88	88	88



Kode	Waktu Proses Setiap Produk (s)										Rata-Rata
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
C14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	13,67
C15	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	43,33
C16	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,67
C17	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10,67
D1	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
D2	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
D3	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
D4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	15,67
D5	165	165	165	165	165	162	162	162	162	162	163,5
D6	89	89	89	89	89	85	85	85	85	85	87,17
D7	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	44,33
D8	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	30,97
D9	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400	86400
E1	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	35,33
E2	33	29	32	30	26	27	27	25	25	28	26,93
E3	59	56	57	61	63	59	59	62	58	57	58,2

#### 4.1.9 Kuisisioner Borda

Kuisisioner Borda dilakukan kepada operator pekerja batik cap serta kepada pemilik UKM Batik Cap. Setelah melakukan kuisisioner borda, kemudian diteruskan dengan perhitungan dengan metode borda. Berikut ini merupakan hasil kuisisioner identifikasi *waste* :

Tabel 4. 7 Hasil Tabel Responden

Waste	Responden	
	Pemilik	Operator
<i>Overproduction</i>	6	7
<i>Waiting / Delay</i>	1	1
<i>Transportation</i>	4	4
<i>Inappropriate Processing</i>	3	3
<i>Unnecessary Inventory</i>	7	5
<i>Unnecessary Motion</i>	2	2

<i>Waste</i>	<u>Responden</u>	
	Pemilik	Operator
<i>Defect</i>	5	6

Tabel 4. 8 Pemetaan Hasil

<i>Jenis Waste</i>	<u>Frekuensi Pemberian Rating</u>						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Overproduction</i>						1	1
<i>Waiting / Delay</i>	2						
<i>Transportation</i>				2			
<i>Inappropriate Processing</i>			2				
<i>Unnecessary Inventory</i>					1		1
<i>Unnecessary Motion</i>		2					
<i>Defect</i>					1	1	

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Perhitungan Pembobotan *Waste*

Agar mengetahui pemborosan (*waste*) yang terdapat pada proses produksi Batik Cap pada UKM Ganglimo Batik dilakukan dengan mengisi kuisioner kepada pemilik dan pekerja untuk mengetahui informasi mengenai pemborosan (*waste*) pada proses produksi Batik Cap dengan memberikan kuisioner borda mengenai pemborosan (*waste*) kepada pemilik dan pekerja pada proses produksi Batik Cap. Setelah mendapatkan hasil kuisioner, langkah awal yang dilakukan yaitu menghitung jumlah pendapat pemilik dan pekerja yang memberikan nilai pada setiap jenis *waste*.

Tabel 4. 9 Frekuensi Nilai

<i>Jenis Waste</i>	<u>Frekuensi Nilai</u>						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Overproduction</i>						1	1
<i>Waiting / Delay</i>	2						

Jenis Waste	Frekuensi Nilai							
	—	1	2	3	4	5	6	7
<i>Transportation</i>					2			
<i>Inappropriate Processing</i>				2				
<i>Unnecessary Inventory</i>						1		1
<i>Unnecessary Motion</i>			2					
<i>Defect</i>						1	1	

Menurut Cheng dan Deek (2006), untuk menentukan nilai terbesar diberi nilai  $m$ , dimana nilai  $m$  merupakan hasil dari pilihan dikurangi 1 hingga seterusnya sampai pilihan terakhir diberi nilai 0. Total hasil pilihan yaitu 7, dimana  $7-1 = 6$ . Jadi, nilai  $m$  akan bervariasi dari 6 hingga 0. Setelah memberikan nilai  $m$ , langkah berikutnya yaitu menentukan peringkat dari setiap pemborosan (*waste*). Penentuan peringkat dihitung dengan mengalikan hasil setiap pemborosan (*waste*) nilai  $m$  yang ada di paling bawah tabel, kemudian menjumlahkan hasil perkalian dengan jenis pemborosan (*waste*) yang sama. Berikut ini merupakan contoh hasil perhitungan peringkat jenis pemborosan (*waste*) :

Peringkat *Waiting/Delay* :  $(2 \times 6) + (0 \times 5) + (0 \times 4) + (0 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1) + (0 \times 0) = 12$

Setelah melakukan pengolahan data, langkah selanjutnya yaitu dengan menentukan peringkat pada masing-masing jenis pemborosan (*waste*) kemudian dijumlah secara keseluruhan.

Tabel 4. 10 Peringkat Waste

Jenis Waste	Frekuensi Pemberian Rating							Peringkat	
	—	1	2	3	4	5	6		7
<i>Overproduction</i>							1	1	1
<i>Waiting / Delay</i>		2							12
<i>Transportation</i>					2				6
<i>Inappropriate Processing</i>				2					8
<i>Unnecessary Inventory</i>						1		1	2
<i>Unnecessary Motion</i>			2						10
<i>Defect</i>						1	1		3



Penentuan pengelompokkan *tools* dilakukan dengan menjumlahkan perkalian skor setiap pengelompokkan *tools* dengan bobot setiap jenis *waste*. Setelah diperoleh total perhitungan untuk masing-masing jenis pengelompokkan *tools*, kemudian melakukan peringkat sesuai dengan total perhitungan dari terbesar ke terkecil. Hasil dari perhitungan VALSAT dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil VALSAT

Waste	Bobot VALSAT	VALSAT						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	0,053571	0,05357	0,16071	0	0,05357	0,16071	0,16071	0
<i>Waiting / Delay</i>	0,25	2,25	2,25	0,25	0	0,75	0,75	0
<i>Transportation</i>	0,142857	1,28571	0	0	0	0	0	0,14286
<i>Inappropriate Processing</i>	0,178571	1,60714	0	0,53571	0,17857	0	0,17857	0
<i>Unnecessary Inventory</i>	0,071429	0,21429	0,64286	0,21429	0	0,64286	0,21429	0,07143
<i>Unnecessary Motion</i>	0,214286	1,92857	0,21429	0	0	0	0	0
<i>Defect</i>	0,089286	0,08929	0	0	0,26786	0	0	0
Total	1	7,43	3,27	1	0,50	1,55	1,3	0,21
Peringkat		1	2	5	6	3	4	7

Berdasarkan hasil perhitungan VALSAT, *tools* dengan peringkat tertinggi adalah *Process Activity Mapping* (PAM) sebesar 7,43. Oleh karena itu, *tools* yang digunakan untuk analisis waste yaitu menggunakan *tools Process Activity Mapping* (PAM).

#### 4.2.3 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui jumlah pengamatan yang telah dilakukan sudah dikatakan memenuhi untuk mewakili total keseluruhan atau belum. Uji ini dilakukan dengan bantuan *software Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan hasil pengolahan uji yang telah dilakukan :

Tabel 4. 13 Uji Kecukupan Data

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi)^2$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
1		Pemotongan Kain	A1	40	188,8	1188,9	35645,44	1	30	CUKUP
2	Pemotongan Kain	Pelipatan Kain	A2	40	138,3	638,05	19126,89	1	30	CUKUP
3		Pemindahan Kain Ke Penyimpanan	A3	40	450	6750	202500	0	30	CUKUP
4		Pemanasan Lilin Malam	B1	40	18000	10800000	324000000	0	30	CUKUP
5		Pengambilan Canting Cap	B2	40	61	125	3721	12	30	CUKUP
6		Pemanasan Canting Cap	B3	40	1920	122880	3686400	0	30	CUKUP
7	Pengecapan Kain	Pengambilan Kain Dari Penyimpanan	B4	40	850	24130	722500	3	30	CUKUP
8		Pengecapan Pada Kain	B5	40	13963	6499047	194965369	0	30	CUKUP
9		Pemindahan Kain Ke Penyimpanan	B6	40	98	326	9604	29	30	CUKUP
10	Pewarnaan Kain	Pemanasan Air	C1	40	108000	388800000	11664000000	0	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi)^2$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
11		Pengambilan Pewarna BRBC dan Naptol	C2	40	210	1470	44100	0	30	CUKUP
12		Pengambilan Ember dari Gudang Peletakkan	C3	40	150	750	22500	0	30	CUKUP
13		Pewarna BRBC dan Naptol di Ember	C4	40	240	1920	57600	0	30	CUKUP
14		Pencampuran Pewarna dan Air Panas di Ember	C5	40	90	270	8100	0	30	CUKUP
15		Pengambilan Kain Dari Tempat	C6	40	450	6750	202500	0	30	CUKUP
16		Penyimpanan Perendaman Kain (Air Biasa)	C7	40	2500	208380	6250000	0	30	CUKUP
17		Pemindahan Kain ke	C8	40	260	2294	67600	29	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi)^2$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
18		Tempat Pewarnaan Pengambilan Ember ke Tempat	C9	40	270	2430	72900	0	30	CUKUP
19		Pewarnaan Pengisian Air di Tempat	C10	40	1760	103500	3097600	4	30	CUKUP
20		Pewarnaan Pencampuran Air dan Pewarna di Tempat	C11	40	670	15050	448900	9	30	CUKUP
21		Pewarnaan Kain	C12	40	740	18300	547600	4	30	CUKUP
22		Pencucian Kain	C13	40	890	26530	792100	8	30	CUKUP
23		Pewarnaan Kain	C14	40	410	5650	168100	13	30	CUKUP
24		Pencucian Kain	C15	40	1300	56520	1690000	5	30	CUKUP
25		Pewarnaan Kain	C16	40	380	4900	144400	29	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi)^2$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
26		Pemindahan Kain ke Gawangan	C17	40	320	3420	102400	3	30	CUKUP
27		Pemanasan Air	D1	40	108000	388800000	11664000000	0	30	CUKUP
28		Pengambilan Obat Larutan Soda	D2	40	810	21870	656100	0	30	CUKUP
29		Pencampuran Obat Larutan Soda Pada Drum 2	D3	40	390	5070	152100	0	30	CUKUP
30	Penglorodan Kain	Pengambilan Kain Dari Gawangan	D4	40	470	7450	220900	19	30	CUKUP
31		Penglorodan Kain Pada Drum 1 (Air Panas)	D5	40	4905	802055	24059025	0	30	CUKUP
32		Penglorodan Kain Pada Drum 2 (Air Panas + Soda)	D6	40	2615	228145	6838225	1	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi)^2$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
33		Pendinginan Kain	D7	40	1330	59250	1768900	8	30	CUKUP
34		Pemindahan Kain ke Tempat	D8	40	929	29227	863041	26	30	CUKUP
35		Penjemuran Kain	D9	40	2592000	2,23949E+11	6,718464E+12	0	30	CUKUP
36		Pengambilan Kain Dari Tempat	E1	40	1060	37700	1123600	11	30	CUKUP
37	Pengemasan Kain	Penjemuran Kain	E2	40	808	21998	652864	17	30	CUKUP
38		Pengemasan Kain	E3	40	1746	101888	3048516	4	30	CUKUP

#### 4.2.4 Process Activity Mapping (PAM)

Pengambilan data dengan *tools process activity mapping* (PAM) dilakukan dengan observasi secara langsung dengan bantuan *stopwatch*. Pengelompokkan aktivitas dengan detail pada setiap aktivitas yang terjadi pada proses produksi batik cap motif makaroni di UKM Ganglimo Batik. *Process Activity Mapping* (PAM) dapat berfungsi yaitu memberi nilai dari proses-proses aktivitas yang dijalankan berdasarkan pandangan dari pekerja dalam pembuatan batik cap. Kegiatan-kegiatan yang tidak terdapat nilai tambah, dapat dihilangkan. Berikut ini merupakan *process activity mapping* (PAM) dari UKM Ganglimo Batik :

Tabel 4. 14 *Process Activity Mapping (PAM)*

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Rata- Rata Waktu (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D				
Pemotongan Kain	Pemotongan Kain	A1	O					6,29	Gunting	VA	
	Pelipatan Kain	A2	O					4,61	Manual	NVA	
	Pemindahan Kain ke Penyimpanan	A3		T				15	Manual	NNVA	
Pengecapan Kain	Pemanasan Lilin Malam	B1					D	600	Kompore Gas	NNVA	
	Pengambilan Canting Cap	B2		T				2,03	Manual	NNVA	
	Pemanasan Canting Cap	B3					D	64	Kompore Gas	NNVA	
	Pengambilan Kain Dari Penyimpanan	B4		T				28,33	Manual	NNVA	
	Pengecapan Pada Kain	B5	O					465,43	Manual	VA	
	Pemindahan Kain Ke Penyimpanan	B6				S		3,27	Manual	NVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Rata- Rata Waktu (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D				
Pewarnaan Kain	Pemanasan Air	C1					D	3600	Drum, Kayu Bakar	NNVA	Waiting
	Pengambilan Pewarna BRBC dan Naptol	C2		T				7	Manual	NVA	
	Pengambilan Ember dari Gudang	C3		T				5	Manual	NVA	
	Peletakkan Pewarna BRBC dan Naptol di Ember	C4	O					8	Manual	NVA	
	Pencampuran Pewarna dan Air Panas di Ember	C5	O					3	Manual	NNVA	
	Pengambilan Kain Dari Tempat Penyimpanan	C6		T				15	Manual	NNVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Rata- Rata Waktu (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D				
	Perendaman Kain (Air Biasa)	C7	O					83,33	Manual	NNVA	
	Pemindahan Kain ke Tempat	C8		T				8,67	Manual	NNVA	
	Pewarnaan Pengambilan Ember ke Tempat	C9		T				9	Manual	NNVA	
	Pewarnaan Pengisian Air di Tempat	C10		T				58,67	Selang	NVA	
	Pewarnaan Pencampuran Air dan Pewarna di Tempat	C11	O					22,33	Manual	NNVA	
	Pewarnaan Pewarnaan Kain	C12	O					24,67	Manual	VA	
	Pencucian Kain	C13	O					29,67	Manual	NVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Rata- Rata Waktu (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D				
	Pewarnaan Kain	C14	O					13,67	Manual	VA	
	Pencucian Kain	C15	O					43,33	Manual	NNVA	
	Pewarnaan Kain	C16	O					12,67	Manual	VA	
	Pemindahan Kain ke Gawangan	C17				S		10,67	Manual	NVA	
	Pemanasan Air	D1					D	3600	Drum, Kayu Bakar	NNVA	Waiting
	Pengambilan Obat Larutan Soda	D2		T				27	Manual	NNVA	
Penglorodan Kain	Pencampuran Obat Larutan Soda Pada Drum 2	D3	O					13	Manual	NNVA	
	Pengambilan Kain Dari Gawangan	D4		T				15,67	Manual	NNVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Rata-Rata Waktu (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D				
	Penglorodan Kain Pada Drum 1 (Air Panas)	D5	O					163,5	Gagang, Drum	VA	
	Penglorodan Kain Pada Drum 2 (Air Panas + Soda Pendinginan)	D6	O					87,17	Gagang, Drum	VA	
	Kain	D7	O					44,33	Manual	NNVA	
	Pemindahan Kain ke Tempat	D8		T				30,97	Manual	NNVA	
	Penjemuran Kain	D9				D		86400	Manual	NNVA	Waiting
Pengemasan Kain	Pengambilan Kain Dari Tempat	E1		T				35,33	Manual	NNVA	
	Penjemuran Pelipatan Kain	E2	O					26,93	Manual	NNVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Rata- Rata Waktu (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D				
	Pengemasan Kain	E3	O					58,2	Manual	NNVA	

Keterangan :

O	= <i>Operation</i>	VA	= <i>Value Added</i>
T	= <i>Transportation</i>	NVA	= <i>Non Value Added</i>
I	= <i>Inspection</i>	NNVA	= <i>Necessary Non Value Added</i>
S	= <i>Storage</i>		
D	= <i>Delay</i>		

Sesuai dengan tabel 4.15 menunjukkan hasil *process activity mapping* (PAM) pada semua kegiatan proses produksi pada UKM Ganglimo Batik, maka didapat total aktivitas *Operation* = 18, *Transportation* = 13, *Inspection* = 0, *Storage* = 2, *Delay* = 5. Serta, kelompok kegiatan *Value Added* = 7, *Non-Value added* = 8, *Necessary Non-Value Added* = 23. Berikut ini merupakan rekapitulasi *process activity mapping* (PAM) :

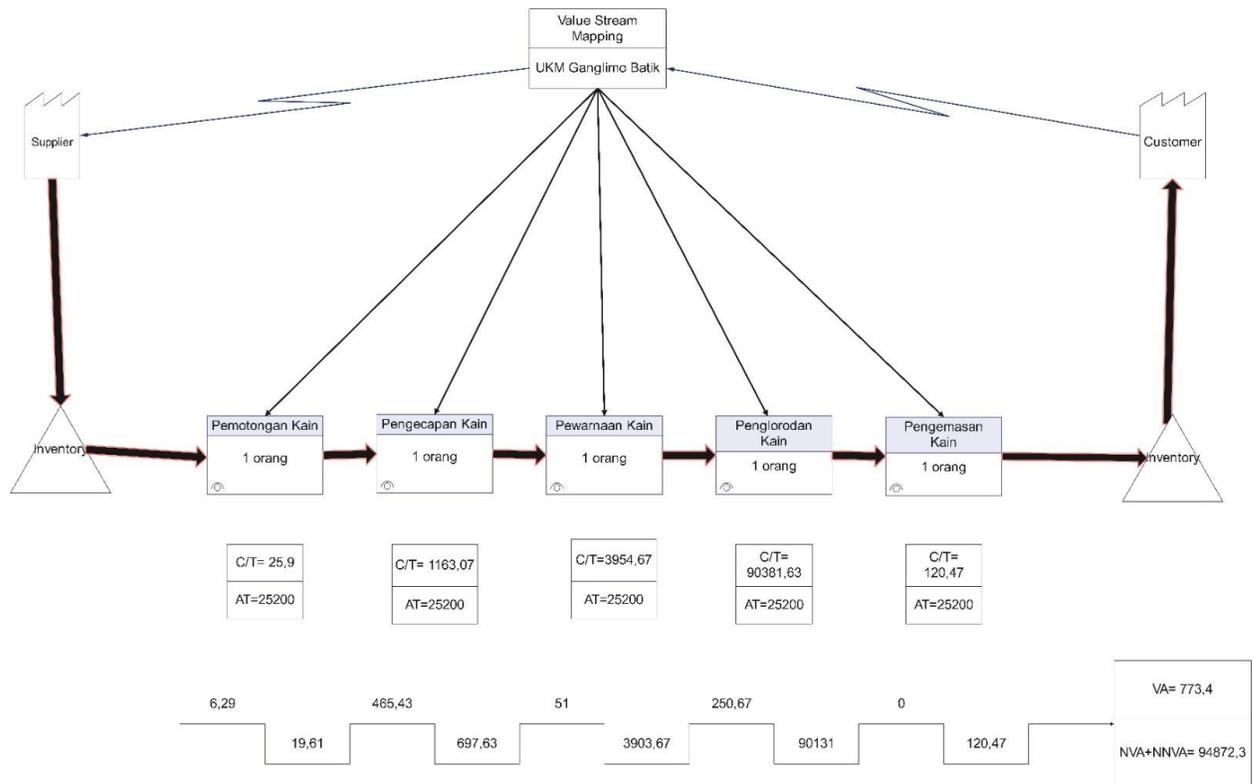
Tabel 4. 15 Hasil PAM

Proses	Jumlah	Total Waktu (detik)	Persentase (%)
<i>Operation</i>	18	1.110,1	1%
<i>Transportation</i>	13	257,7	0,27%
<i>Inspection</i>	0	0	0%
<i>Storage</i>	2	13,9	0,01%

<b>Proses</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Total Waktu (detik)</b>	<b>Persentase (%)</b>
<i>Delay</i>	5	92.464	98,53%
<b>Total</b>	38	93.845,7	100%
VA	7	773,4	0,82%
NVA	8	127	0,14%
NNVA	23	92.945,5	99,04%
<b>Total</b>	38	93.845,7	100%
<i>Cycle Time</i>		93.845,7	
<i>Lead Time</i>		2.815.372,1	

#### 4.2.5 Diagram *Current Value Stream Mapping* (CVSM)

Berikut merupakan hasil dari pemetaan dengan diagram *current value stream mapping* (CVSM) :

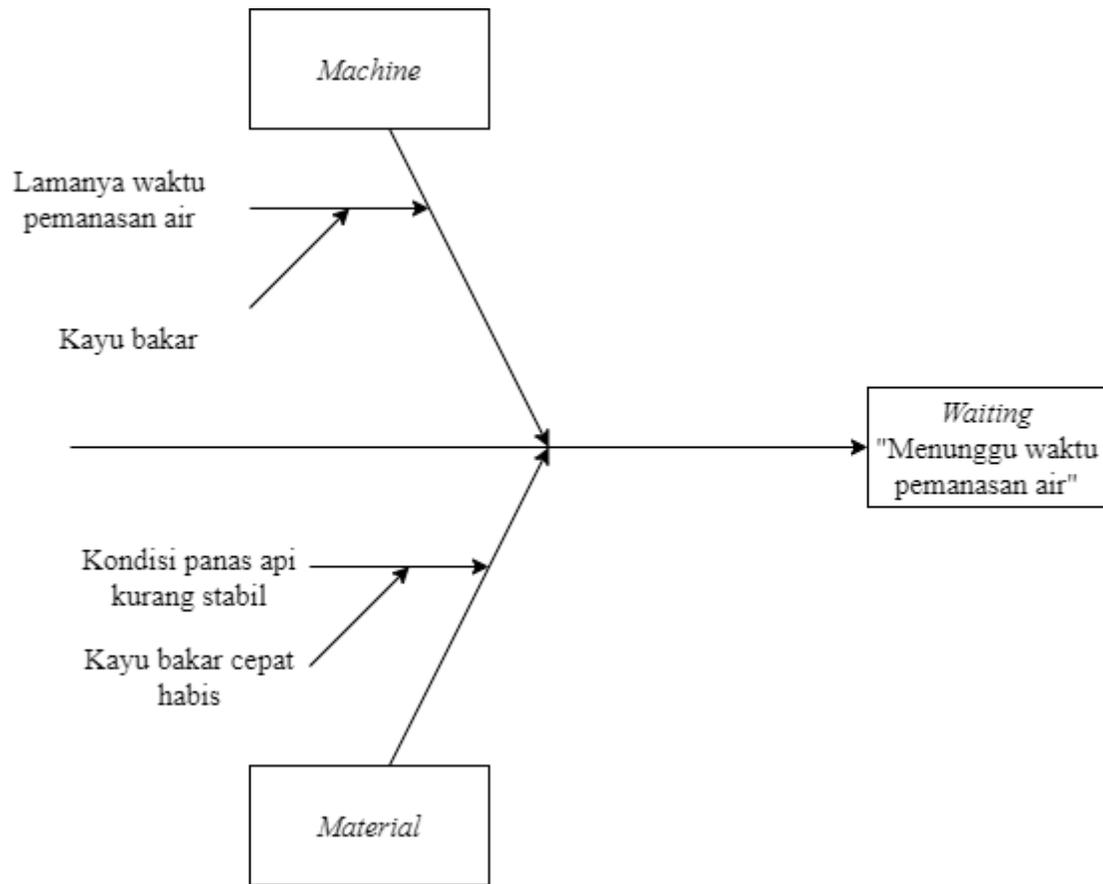


Gambar 4. 8 *Current Value Stream Mapping*

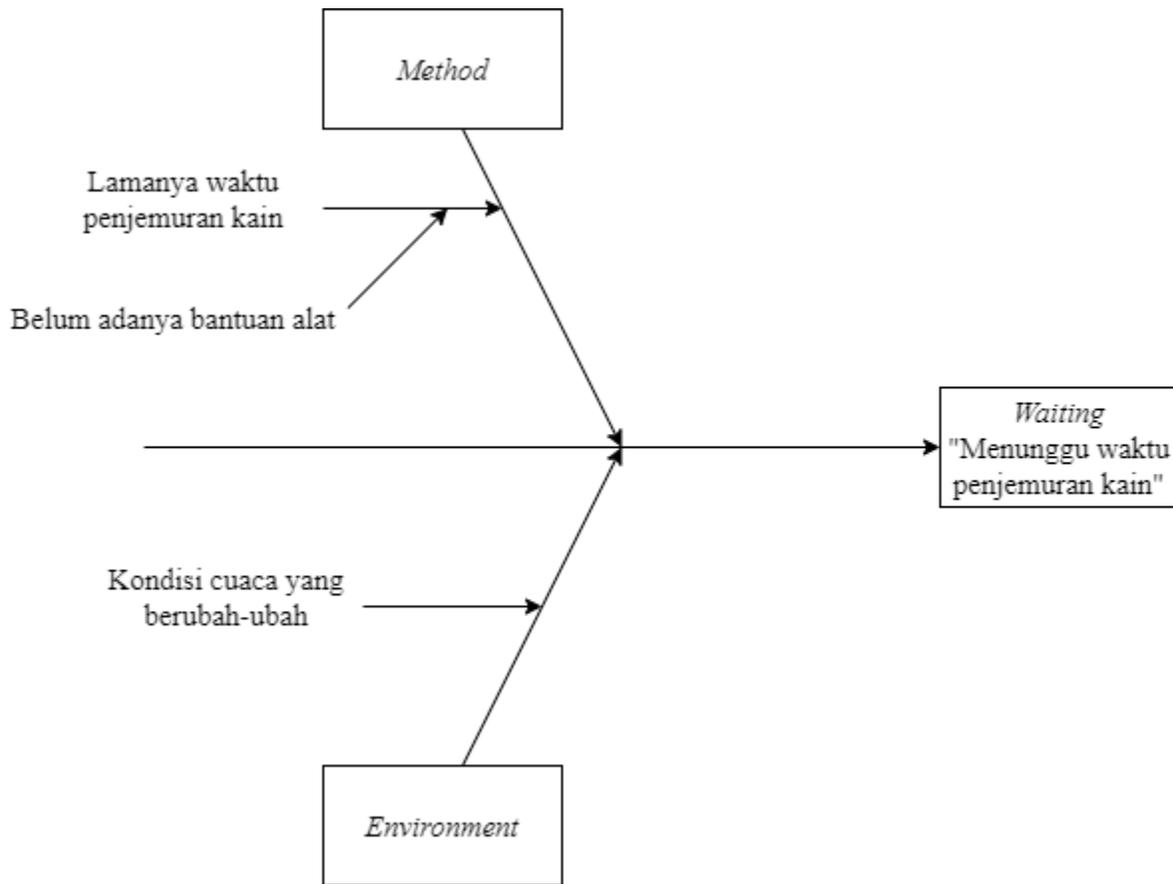
Penjelasan mengenai diagram *current value stream mapping* (CVSM) terdapat pada analisis *current value stream mapping* pada sub bab 5.7

#### 4.2.6 *Fishbone Diagram*

Sesuai dengan hasil pembobotan *waste* menggunakan metode borda, diketahui *waste* yang sering terjadi yaitu *waste delay/waiting*. Oleh karena itu, untuk mengetahui penyebab utama dari proses pembuatan batik Cap motif makaroni yang mengakibatkan terjadinya pemborosan (*waste*) maka dilakukan analisis menggunakan *fishbone diagram*. *Waste waiting* terjadi pada proses penglorodan kain. Berikut ini merupakan *fishbone diagram* pada *waste delay/waiting* yang terjadi pada proses penglorodan kain :



Gambar 4. 9 Fishbone Diagram Pemanasan Air



Gambar 4. 10 *Fishbone Diagram* Penjemuran Kain

#### 4.2.7 Usulan Rekomendasi

Berdasarkan hasil pengolahan pemborosan (*waste*) yang telah dilakukan, diketahui *waste* yang sering terjadi yaitu *waste delay/waiting*. Dari hasil tersebut, usulan perbaikan yang dapat diterapkan dengan *kaizen* serta melakukan hasil hitung dengan *future PAM (process activity mapping)* berdasarkan hasil dari *kaizen* untuk mengetahui penyusutan waktu proses produksi pada pembuatan batik Cap motif makaroni di UKM Ganglimo Batik :

Tabel 4. 16 Usulan Rekomendasi *Kaizen*

Proses	Aktivitas	Keterangan	Masalah	Usulan Rekomendasi Kaizen
Pewarnaan Kain	Pemanasan Air ( <i>Delay</i> )	NNVA	Aktivitas pemanasan air masih dilakukan dengan menggunakan bahan kayu bakar.	Mengganti bahan bakar kayu bakar dengan menggunakan kompor gas agar proses pemanasan air menjadi lebih singkat.
Penglorodan Kain	Pemanasan Air ( <i>Delay</i> )	NNVA	Aktivitas pemanasan air masih dilakukan dengan menggunakan bahan kayu bakar.	Mengganti bahan bakar kayu bakar dengan menggunakan kompor gas agar proses pemanasan air menjadi lebih singkat.
Penglorodan Kain	Penjemuran Kain ( <i>Delay</i> )	NNVA	Aktivitas penjemuran kain masih dilakukan di halaman dengan bergantung sinar matahari dimana kondisi cuaca dapat berubah sewaktu-waktu pada hari saat penjemuran kain serta membutuhkan	Melakukan proses penjemuran kain dengan bantuan alat pengering agar penjemuran kain menjadi lebih singkat.

Proses	Aktivitas	Keterangan	Masalah	Usulan Rekomendasi Kaizen
			waktu yang lama.	

#### 4.2.8 Future Process Activity Mapping (PAM)

*Future process activity mapping* (PAM) merupakan hasil dari penyusutan waktu siklus proses produksi setelah dilakukan usulan perbaikan menggunakan *kaizen* dengan mengurangi/menghilangkan aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam *non value added* (NVA) dan *necessary non value added* (NNVA). Berikut ini merupakan tabel hasil *future process activity mapping* (PAM) :

Tabel 4. 17 Future PAM

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu sebelum (detik)	Waktu sesudah (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D					
Pemotongan Kain	Pemotongan Kain	A1	O					6,29	6,29	Gunting	VA	
	Pelipatan Kain	A2	O					4,61	4,61	Manual	NVA	
	Pemindahan Kain ke Penyimpanan	A3		T				15	15	Manual	NNVA	
Pengecapan Kain	Pemanasan Lilin Malam	B1				D		600	600	Kompor Gas	NNVA	
	Pengambilan Canting Cap	B2		T				2,03	2,03	Manual	NNVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu sebelum (detik)	Waktu sesudah (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D					
	Pemanasan Canting Cap	B3					D	64	64	Kompor Gas	NNVA	
	Pengambilan Kain Dari	B4		T				28,33	28,33	Manual	NNVA	
	Penyimpanan Pengecapan Pada Kain	B5	O					465,43	465,43	Manual	VA	
	Pemindahan Kain Ke Penyimpanan	B6				S		3,27	3,27	Manual	NVA	
	Pemanasan Air	C1					D	3600	1800	Drum, Kayu Bakar	NNVA	Waiting
	Pengambilan Pewarna BRBC dan Naptol	C2		T				7	7	Manual	NVA	
Pewarnaan Kain	Pengambilan Ember dari Gudang	C3		T				5	5	Manual	NVA	
	Peletakkan Pewarna BRBC dan	C4	O					8	8	Manual	NVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu sebelum (detik)	Waktu sesudah (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D					
	Naptol di Ember Pencampuran Pewarna dan Air Panas di Ember	C5	O					3	3	Manual	NNVA	
	Pengambilan Kain Dari Tempat Penyimpanan Perendaman Kain (Air Biasa)	C6		T				15	15	Manual	NNVA	
	Pemindahan Kain ke Tempat Pewarnaan Pengambilan Ember ke Tempat	C7	O					83,33	83,33	Manual	NNVA	
	Pewarnaan Pengambilan Ember ke Tempat Pewarnaan Pengisian Air di Tempat Pewarnaan	C8		T				8,67	8,67	Manual	NNVA	
		C9		T				9	9	Manual	NNVA	
		C10		T				58,67	58,67	Selang	NVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu sebelum (detik)	Waktu sesudah (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D					
	Pencampuran Air dan Pewarna di Tempat Pewarnaan Pewarnaan Kain	C11	O					22,33	22,33	Manual	NNVA	
	Pencucian Kain	C12	O					24,67	24,67	Manual	VA	
	Pewarnaan Kain	C13	O					29,67	29,67	Manual	NVA	
	Pewarnaan Kain	C14	O					13,67	13,67	Manual	VA	
	Pencucian Kain	C15	O					43,33	43,33	Manual	NNVA	
	Pewarnaan Kain	C16	O					12,67	12,67	Manual	VA	
	Pemindahan Kain ke Gawangan	C17			S			10,67	10,67	Manual	NVA	
Penglorodan Kain	Pemanasan Air	D1				D		3600	1800	Drum, Kayu Bakar	NNVA	Waiting
	Pengambilan Obat Larutan Soda	D2	T					27	27	Manual	NNVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu	Waktu	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D	sebelum (detik)	sesudah (detik)			
	Pencampuran Obat Larutan Soda Pada Drum 2	D3	O					13	13	Manual	NNVA	
	Pengambilan Kain Dari Gawangan	D4		T				15,67	15,67	Manual	NNVA	
	Penglorodan Kain Pada Drum 1 (Air Panas)	D5	O					163,5	163,5	Gagang, Drum	VA	
	Penglorodan Kain Pada Drum 2 (Air Panas + Soda	D6	O					87,17	87,17	Gagang, Drum	VA	
	Pendinginan Kain	D7	O					44,33	44,33	Manual	NNVA	
	Pemindahan Kain ke Tempat Penjemuran	D8		T				30,97	30,97	Manual	NNVA	
	Penjemuran Kain	D9				D		86400	43200	Manual	NNVA	Waiting

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu sebelum (detik)	Waktu sesudah (detik)	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D					
Pengemasan Kain	Pengambilan Kain Dari Tempat	E1		T				35,33	35,33	Manual	NNVA	
	Penjemuran Pelipatan Kain	E2	O					26,93	26,93	Manual	NNVA	
	Pengemasan Kain	E3	O					58,2	58,2	Manual	NNVA	

Keterangan :

O	= <i>Operation</i>	VA	= <i>Value Added</i>
T	= <i>Transportation</i>	NVA	= <i>Non Value Added</i>
I	= <i>Inspection</i>	NNVA	= <i>Necessary Non Value Added</i>
S	= <i>Storage</i>		
D	= <i>Delay</i>		

Dari tabel 4.18 dapat diketahui perbaikan yang dilakukan pada beberapa aktivitas pada proses produksi pembuatan batik Cap motif makaroni. Waktu proses sesudah dilakukan dengan cara pengamatan langsung. Berikut ini merupakan hasil perhitungan *Process Activity Mapping* (PAM) berdasarkan usulan perbaikan *kaizen* :

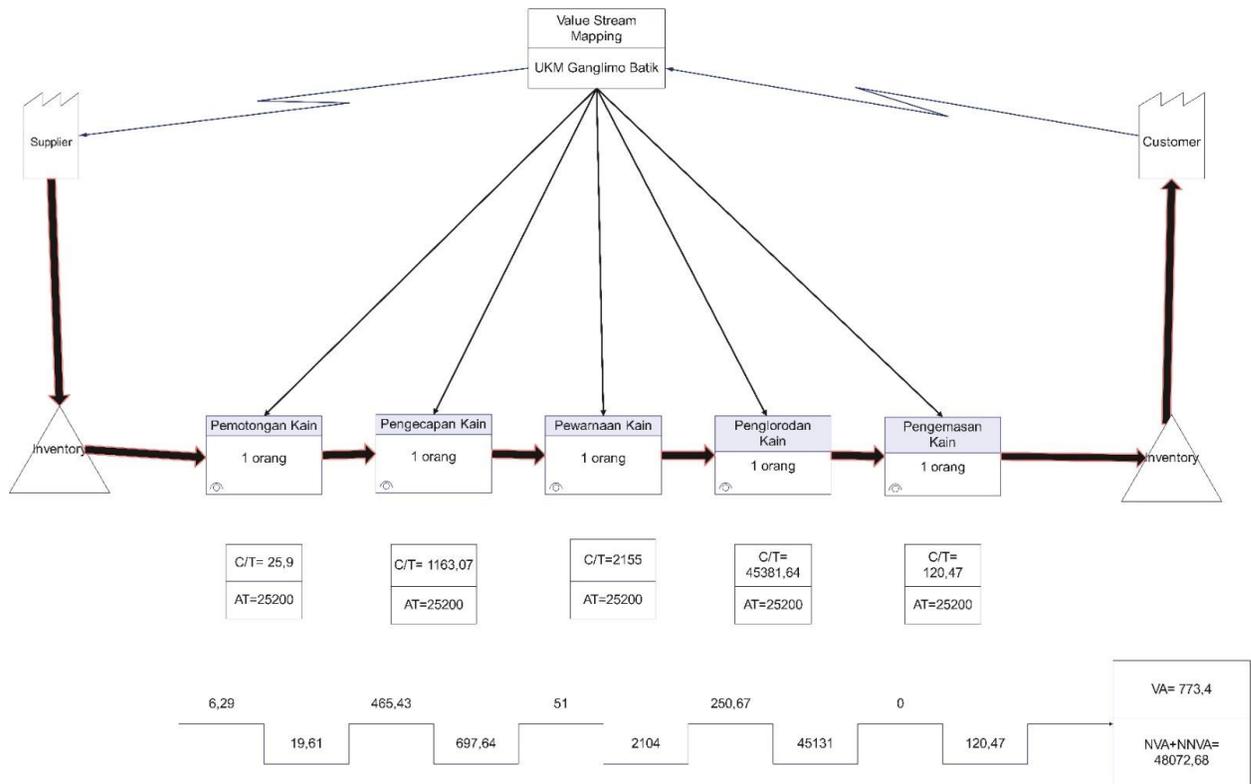
Tabel 4. 18 Hasil *Future PAM*

<b>Proses</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Total Waktu (detik)</b>	<b>Persentase (%)</b>
<i>Operation</i>	18	1.110,1	2,27%
<i>Transportation</i>	13	257,7	0,53%
<i>Inspection</i>	0	0	0%
<i>Storage</i>	2	13,9	0,03%
<i>Delay</i>	5	47.464	97,17%
<b>Total</b>	38	48.846,1	100%
VA	7	773,4	1,58%
NVA	8	126,9	0,26%
NNVA	23	47.945,8	98,16%
<b>Total</b>	38	48.846,1	100%
<i>Cycle Time</i>		48.846,1	
<i>Lead Time</i>		1.465.382,3	

Dari hasil tabel 4.18, dapat diketahui jumlah *cycle time* yang setelah dilakukan usulan perbaikan menggunakan konsep kaizen sebesar 48.846,1 detik dan *lead time* sebesar 1.465.382,3 detik. Kemudian, untuk waktu total pada setiap kegiatan yaitu, kegiatan *operation* sebesar 1.110,1 detik, kegiatan *transportation* sebesar 257,7 detik, kegiatan *inspection* sebesar 0 detik, kegiatan *storage* sebesar 13,9 detik, dan kegiatan *delay* sebesar 47.464 detik. Sedangkan, pada jenis kegiatan *value added* (VA) sebesar 773,4 detik atau 1,58% dari total waktu, *non value added* (NVA) sebesar 126,9 detik atau 0,26% dari total waktu, dan *necessary non value added* (NNVA) sebesar 47945,8 detik atau 98,16% dari total waktu.

#### 4.2.9 Diagram *Future Value Stream Mapping* (FVSM)

Berikut merupakan hasil dari pemetaan dengan diagram *future value stream mapping* (FVSM) :



Gambar 4. 11 Diagram *Future Value Stream Mapping*

Penjelasan mengenai diagram *future value stream mapping* (FVSM) terdapat pada analisis *future value stream mapping* yaitu pada sub bab 5.9.3

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Analisis Gambaran UMKM**

UKM Ganglimo Batik merupakan UKM yang terletak di Kota Pekalongan, Jawa Tengah yang bergerak di industri fesyen, yaitu pembuatan batik cap dan batik tulis. Pada penelitian ini, objek yang diteliti yaitu produk batik cap motif makaroni.

Sistem pemasaran yang dilakukan pada UKM ini yaitu *make to order* dimana proses dibuat ketika sesuai dengan pesanan pelanggan. Selain itu, sistem pemasaran yang diterapkan pada UKM ini yaitu *make to stock* untuk kebutuhan stok di toko serta acara seperti pameran. Pada bulan Juni – Juli 2023 terdapat 30 pesanan kain batik cap dengan motif makaroni.

Terdapat 5 proses dalam memproduksi batik cap motif makaroni yaitu pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, penglorotan kain, dan pengemasan kain. Adapun total proses pembuatan batik cap yaitu sebanyak 38 aktivitas dari awal hingga akhir.

Dalam proses produksi pembuatan batik cap, UKM Ganglimo Batik memiliki total 14 pekerja yang ditempatkan pada beberapa tempat di proses produksi. Masing-masing pekerja ditempatkan sebanyak 1 pekerja pada proses pemotongan kain, 6 pekerja pada proses pengecapan kain, 5 pekerja pada proses pewarnaan kain, 1 pekerja pada proses penglorotan kain, dan 2 pekerja pada proses pengemasan kain. Jam kerja pada UMKM Ganglimo Batik dimulai pukul 08.30 hingga pukul 16.30 dengan jam istirahat pada pukul 11.30 hingga pukul 12.30.

#### **5.2 Analisis Waktu Produksi**

Waktu produksi merupakan total waktu yang digunakan dalam proses pembuatan suatu produk (barang dan atau jasa). Penelitian ini mengambil data sebanyak 30 kali pengamatan untuk mengetahui total waktu produksi dari proses produksi pembuatan batik cap motif makaroni di UKM Ganglimo Batik. Kemudian, untuk hasil pengamatan yang telah

dilakukan, didapatkan rata-rata waktu produksi dari proses pembuatan batik cap motif makaroni sebesar 95.645,7 detik atau 1.594,09 menit atau 26,56 jam atau 1,1 hari.

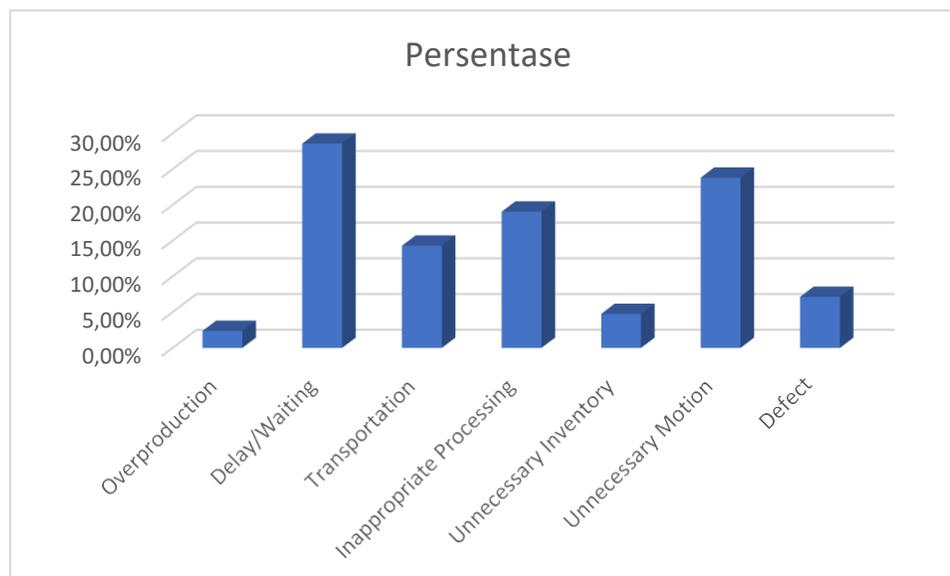
### 5.3 Analisis Uji Kecukupan Data

Proses uji kecukupan data tugas akhir ini dilakukan dengan *software* Microsoft Excel. Setelah dilakukan pengolahan, hasil yang diperoleh dapat diketahui data yang diambil sudah memenuhi dimana  $N' > N$ .

### 5.4 Analisis Identifikasi dan Pembobotan Pemborosan (*Waste*)

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode borda. Adapun tujuan dari identifikasi pemborosan (*waste*) yaitu untuk mengetahui pemborosan (*waste*) yang sering terjadi pada proses pembuatan batik cap motif makaroni. Ada beberapa langkah untuk melakukan identifikasi ini, antara lain mengisi kuisisioner metode borda, kemudian melakukan pembuatan pembobotan. Berikut ini merupakan hasil dari kuisisioner metode borda pada UMKM Ganglimo Batik :

Tabel 5. 1 Analisis Pemborosan (*Waste*)



Dari tabel 5.1, dapat diketahui bahwa pemborosan (*waste*) yang sering terjadi pada proses pembuatan batik cap motif makaroni yaitu *waste waiting/delay* dengan persentase 28,57%. Kemudian, dapat diketahui juga persentase dari setiap *waste* antara lain *waste overproduction* dengan persentase sebesar 2,38%, *waste transportation* dengan persentase sebesar 14,29%, *waste inappropriate processing* dengan persentase sebesar 19,05%, *waste unnecessary inventory* dengan persentase sebesar 4,76%, *waste unnecessary motion* dengan persentase sebesar 23,81%, dan *waste defect* dengan persentase sebesar 7,14%.

### 5.5 Analisis Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Pada penelitian ini, *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) digunakan untuk memilih *detailed mapping tools* berdasarkan bobot pemborosan (*waste*) yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Berikut ini merupakan skor perhitungan dari masing-masing *tools* :

Tabel 5. 2 Analisis VALSAT

<i>Tools</i>	<b>Total Skor</b>
PAM	7,43
SCRM	3,27
PVF	1
QFM	0,5
DAM	1,55
DPA	1,3
PS	0,21

Sesuai dengan tabel 5.2, dapat diketahui skor setiap *detailed mapping tools*, dimana *process activity mapping* (PAM) mendapatkan skor yaitu 7,43, *supply chain response matrix* (SCRM) mendapatkan skor yaitu 3,27, *production variety funnel* (PVF) mendapatkan skor yaitu 1, *quality filter mapping* (QFM) mendapatkan skor yaitu 0,5, *demand amplification*

*mapping* (DAM) mendapatkan skor sebesar 1,55, *decision point analysis* (DPA) mendapatkan skor sebesar 1,3, dan *physical structure* (PS) mendapatkan skor sebesar 0,21. Pada penelitian ini, penggunaan *tools* pada VALSAT dibatasi dengan menggunakan satu *tools* saja yang memiliki skor paling besar, yaitu *process activity mapping* (PAM) yang mendapatkan skor sebesar 7,43.

### **5.6 Analisis Process Activity Mapping (PAM)**

*Process Activity Mapping* (PAM) merupakan metode pengelompokan yang digunakan untuk mengetahui semua aktivitas selama proses produksi dari awal hingga akhir, mulai dari *operation*, *transportation*, *inspection*, *storage*, dan *delay* serta mengelompokkan ke jenis aktivitas *value added* (VA), *non value added* (NVA), dan *necessary non value added* (NNVA). *Value Added* (VA) merupakan jenis aktivitas yang memiliki nilai tambah pada produk akhir. *Non Value Added* (NVA) merupakan jenis aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah pada produk dan aktivitas tersebut dapat dihilangkan apabila tidak diperlukan. *Necessary Non Value Added* (NNVA) merupakan jenis aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah pada produk namun penting untuk dilakukan.

Terdapat 5 proses dalam pembuatan batik cap motif makaroni di UKM Ganglimo Batik, yaitu dimulai dari pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, penglorodan kain, dan pengemasan kain. Berikut ini merupakan hasil jumlah aktivitas dan persentase setiap aktivitas di semua proses produksi :

Tabel 5. 3 Jenis, Jumlah, dan Persentase Aktivitas

<b>Jenis Aktivitas</b>	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Storage</i>	<i>Delay</i>
<b>Jumlah</b>	18	13	0	2	5
<b>Aktivitas</b>					
<b>Persentase</b>	1,16%	0,27%	0%	0,01%	98,56%

Berdasarkan tabel 5.3, dapat diketahui terdapat 18 aktivitas *operation*, 13 aktivitas *transportation*, 0 aktivitas *inspection*, 2 aktivitas *storage*, dan 5 aktivitas *delay*. Kemudian, berikut ini merupakan hasil pada pembagian kategori aktivitas berdasarkan perlakuan terhadap produk :

Tabel 5. 4 Kategori

<b>Kategori</b>	VA	NVA	NNVA
<b>Jumlah</b>	7	8	23
<b>Total Waktu (detik)</b>	773,4	126,9	94.745,5
<b>Total Waktu (menit)</b>	12,9	2,1	1.579,1
<b>Persentase Total Waktu</b>	0,81%	0,13%	99,06%

Berdasarkan tabel 5.4, dapat diketahui terdapat 7 aktivitas yang termasuk dalam *value added* (VA), 8 aktivitas yang termasuk dalam *non value added* (NVA), dan 23 aktivitas yang termasuk dalam *necessary non value added* (NNVA). Kemudian, masing-masing persentase total waktu dari setiap aktivitas yaitu 0,81% atau 773,4 detik atau 12,9 menit untuk *value added* (VA), 0,13% atau 126,9 detik atau 2,1 menit untuk *non value added* (NVA), dan 99,06% atau 94.745,5 detik atau 1.579,1 menit untuk *necessary non value added* (NNVA). Adapun contoh dari aktivitas pada *value added* (VA) antara lain pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, dan lain-lain. Kemudian, untuk contoh dari aktivitas pada *non value added* (NVA) antara lain pelipatan kain, pemindahan kain ke tempat penyimpanan, pengambilan ember dari gudang, dan lain-lain. Kemudian, untuk contoh dari aktivitas pada *necessary non value added* (NNVA) antara lain pemanasan lilin malam, pengambilan cangking cap, pemanasan cangking cap, dan lain-lain.

Tabel 5. 5 *Cycle Time dan Lead Time*

<i>Cycle time</i> (detik)	95.645,7
<i>Lead time</i> (detik)	2.869.372,1

Berdasarkan tabel 5.5, dapat diketahui cycle time dari proses produksi pembuatan batik cap motif makaroni sebesar 95.645,7 detik atau 26,56 jam dan lead time atau waktu tunggu yang dibutuhkan dari keseluruhan proses produksi sebesar 2.869.372,1 detik atau 797,04 jam.

### **5.7 Analisis Current State Value Stream Mapping**

*Current state value stream mapping* merupakan salah satu bagian konsep dari *lean manufacturing* yang bertujuan untuk memberikan informasi pada proses produksi mulai dari pemotongan kain hingga pengemasan kain sebelum diberikan usulan rekomendasi dengan konsep *kaizen*. Untuk melakukan perbaikan produktivitas dari proses produksi pembuatan batik cap motif makaroni melalui waktu proses (*cycle time*) dapat dilakukan dengan pembuatan *value stream mapping*.

Terdapat 5 proses dalam proses produk pembuatan batik cap motif makaroni. Proses diawali dengan pemotongan kain. Proses pemotongan kain dilakukan oleh 1 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 25,9 detik, *lead time* sebesar 777,1 detik atau 13 menit, total waktu *value added* (VA) sebesar 6,29 detik, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 19,61 detik. Kemudian, proses berlanjut dengan proses pengecapan kain. Proses pengecapan kain dilakukan oleh 1 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 1.163,07 detik atau 19,3 menit, *lead time* sebesar 34.892 detik atau 581,53 menit, total waktu *value added* (VA) sebesar 465,43 detik atau 7,7 menit, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 697,63 detik atau 11,62 menit. Kemudian, proses berlanjut dengan proses pewarnaan kain. Proses pewarnaan kain dilakukan oleh 2 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 3.954,67

detik atau 65,91 menit, *lead time* sebesar 118.640 detik atau 1.977,33 menit atau 32,95 jam, total waktu *value added* (VA) sebesar 51 detik, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 3.903,67 detik atau 65,06 menit. Selanjutnya, proses berlanjut dengan proses penglorodan kain. Proses penglorodan kain dilakukan oleh 1 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 90.381,63 detik, *lead time* sebesar 2.711.449 detik, total waktu *value added* (VA) sebesar 250,67 detik, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 90.131 detik. Terakhir, proses produksi pembuatan diakhiri dengan proses pengemasan kain. Proses pengemasan kain dilakukan oleh 1 operator dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 120,47 detik atau 2 menit, *lead time* sebesar 3.614 detik, total waktu *value added* (VA) sebesar 0 detik, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 120,47 detik atau 2 menit.

### **5.8 Analisis *Fishbone Diagram***

Analisis *fishbone diagram* digunakan untuk mengetahui penyebab utama pemborosan (*waste*) yang sering terjadi berdasarkan hasil borda yaitu *waiting* . Berikut ini merupakan penyebab utama pemborosan (*waste*) *waiting* berdasarkan *fishbone diagram* pada setiap proses produksi pembuatan batik cap motif makaroni pada UMKM Ganglimo Batik :

#### 1. Menunggu waktu pemanasan air

Saat pemanasan air, terjadi dua faktor yang mempengaruhi pada *waste waiting*. Faktor pertama yaitu *method*, lamanya waktu pemanasan air dikarenakan proses pemanasan air masih dilakukan dengan menggunakan bahan bakar kayu bakar. Faktor kedua yaitu *material*, panas dari api pada proses pemanasan air cenderung tidak stabil dan mengakibatkan kayu bakar cepat habis.

#### 2. Menunggu waktu penjemuran kain

Saat penjemuran kain, terjadi dua faktor yang mempengaruhi pada *waste waiting*. Faktor pertama yaitu *method*, lamanya waktu saat penjemuran kain karena masih

dilakukan secara manual. Faktor kedua yaitu *environment*, kondisi cuaca yang tidak kadang berubah-ubah.

## 5.9 Analisis Usulan Perbaikan

### 5.9.1 Analisis Usulan Rekomendasi *Kaizen*

Terdapat 3 aktivitas pada 2 proses yang perlu dilakukan rekomendasi perbaikan sesuai dengan permasalahan *waste* yang telah dijalankan yang termasuk dalam jenis *non value added* (NVA) dan *necessary non value added* (NNVA). Berikut ini merupakan analisis usulan rekomendasi *kaizen* sebagai solusi dari *lean manufacturing* :

#### 1. Menggunakan alat pengering

Proses penjemuran kain dilakukan menggunakan alat pengering yang dimana suhunya dapat diatur dengan kebutuhan sehingga proses penjemuran kain menjadi lebih singkat dan dengan menggunakan bantuan alat pengering ini dapat meningkatkan jumlah produksi. Penggunaan bantuan alat ini juga tidak terganggu dengan perubahan cuaca (terutama dapat digunakan pada musim hujan) sehingga proses tersebut dapat memaksimalkan produksi yang hilang dari adanya perubahan cuaca yang tidak menentu (Wardana, et al., 2022).

#### 2. Mengganti dengan kompor gas

Proses pemanasan air dilakukan dengan kompor dan tabung gas elpiji untuk menggantikan bahan bakar kayu bakar dimana waktu yang dibutuhkan relatif lama untuk pada proses pemanasan air.

### 5.9.2 Analisis *Future Process Activity Mapping*

Perhitungan pada *future process activity mapping* digunakan untuk mengetahui selisih waktu total pada setiap aktivitas dan waktu siklus dari proses produksi pembuatan batik cap motif salur. Berikut ini merupakan tabel rekapitulasi *Future PAM* :

Tabel 5. 6 Rekapitulasi *Future PAM*

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Total Waktu Sebelum (detik)</b>	<b>Persentase Sebelum (%)</b>	<b>Total Waktu Sesudah (detik)</b>	<b>Persentase Sesudah (%)</b>	<b>Selisih Total Waktu (detik)</b>
<i>Operation</i>	18	1.110,1	1,16%	1.110,1	2,27%	
<i>Transportation</i>	13	257,7	0,27%	258	0,52%	
<i>Inspection</i>	0	0	0%	0	0%	
<i>Storage</i>	2	13,9	0,01%	13,9	0,03%	
<i>Delay</i>	5	94.264	98,56%	47.464	97,17%	46.800
<b>Total</b>	38	95.645,7	100%	48.846,1	100%	
VA	7	773,4	0,81%	773,4	1,58%	
NVA	8	127	0,13%	127	0,26%	
NNVA	23	94.745,5	99,06%	47.945,8	98,16%	46.800
<b>Total</b>	38	945.645,7	100%	48.846,1	100%	46.800

Dari tabel 5.6, dapat diketahui aktivitas *delay* mengalami penyusutan waktu total sebesar 46.800 detik sehingga total waktu menjadi 48.846,1 detik. Sedangkan, pada aktivitas *operation*, *transportation*, *inspection*, dan *storage* tidak terdapat perubahan waktu. Kemudian, untuk aktivitas *value added* (VA) dan *non value added* (NVA) tidak terdapat perubahan waktu total, aktivitas kegiatan *necessary non value added* (NNVA) mengalami perubahan waktu total sebesar 46.800 detik sehingga total waktu menjadi 47.945,8 detik. Adapun waktu proses sesudah dilakukan dengan cara pengukuran observasi secara langsung.

### 5.9.3 Analisis *Future Value Stream Mapping* (FVSM)

*Future value stream mapping* (FVSM) merupakan salah satu bagian dari konsep *lean manufacturing* yang memiliki tujuan untuk memberikan informasi proses produksi pembuatan batik cap dimulai pemotongan kain hingga pengemasan kain setelah diberikan usulan rekomendasi dengan konsep *kaizen*.

Terdapat 5 proses dalam proses produk pembuatan batik cap motif makaroni. Proses diawali dengan pemotongan kain. Proses pemotongan kain dilakukan oleh 1 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 25,9 detik, *lead time* sebesar 777,1 detik atau 13 menit, total waktu *value added* (VA) sebesar 6,29 detik, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 19,61 detik. Kemudian, proses berlanjut dengan proses pengecapan kain. Proses pengecapan kain dilakukan oleh 1 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 1.163,07 detik atau 19,3 menit, *lead time* sebesar 34.892 detik atau 581 menit atau 9 jam, total waktu *value added* (VA) sebesar 465,43 detik atau 7,7 menit, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 697,63 detik atau 11,6 menit. Kemudian, proses berlanjut dengan proses pewarnaan kain. Proses pewarnaan kain dilakukan oleh 2 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 2.155 detik atau 35,9 menit, *lead time* sebesar 64.650 detik atau 1.077,5 menit atau 17,9 jam, total waktu *value added* (VA) sebesar 51 detik, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 2.104 detik atau 35 menit. Selanjutnya, proses berlanjut dengan proses penglorodan kain. Proses penglorodan kain dilakukan oleh 1 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 45.381,64 detik, *lead time* sebesar 1.361.449,1 detik, total waktu *value added* (VA) sebesar 250,67 detik atau 4,1 menit, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 45.131 detik atau 752 menit atau 12 jam. Terakhir, proses produksi pembuatan diakhiri dengan proses pengemasan kain. Proses pengemasan kain dilakukan oleh 1 pekerja dengan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 120,47 detik atau 2 menit, *lead time* sebesar 3.614 detik atau 60 menit, total waktu *value added* (VA) sebesar 0 detik, dan total waktu *non value added* (NVA) serta *necessary non value added* (NNVA) sebesar 120,47 detik atau 2 menit.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan :

1. Pemborosan (*waste*) yang sering terjadi dalam proses produksi pembuatan batik cap motif makaroni adalah *waste waiting* yakni senilai 28,57%.
2. Terjadinya *waste waiting* pada dua aktivitas dalam proses produksi pembuatan batik cap. Berikut ini merupakan *waste waiting* yang terjadi beserta faktor penyebabnya :
  - a. Menunggu waktu pemanasan air  
Saat menunggu pemanasan air, terdapat dua faktor yang mempengaruhi pada *waste waiting*. Faktor pertama yaitu *method*, lamanya waktu pemanasan air. Faktor kedua yaitu *material*, pemanasan air masih dilakukan dengan menggunakan bahan kayu bakar.
  - b. Menunggu waktu penjemuran kain  
Saat menunggu penjemuran kain, terdapat dua faktor yang mempengaruhi pada *waste waiting*. Faktor pertama yaitu *method*, lamanya waktu saat proses penjemuran kain karena masih mengandalkan kondisi cuaca saat itu. Faktor kedua yaitu *environment*, kondisi cuaca yang berubah-ubah.
3. Untuk meminimasi terjadinya *waste waiting*, penerapan usulan rekomendasi menggunakan konsep *kaizen*, antara lain :
  - a. Pada proses pemanasan air diganti menggunakan kompor gas.
  - b. Pada proses penjemuran kain dilakukan dengan menggunakan mesin khusus pengering.
4. Setelah dilakukan perbaikan, *waste waiting* pada proses produksi batik cap mengalami penurunan dari 26 jam menjadi 13 jam.

## 6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang diberikan kepada UKM Ganglimo Batik :

1. UMKM harus selalu mengevaluasi secara terus menerus terhadap masalah yang ada.
2. UMKM dapat menggunakan konsep *kaizen* untuk meminimasi pemborosan (*waste*) dan meminimasi waktu siklus proses produksi pembuatan batik cap agar hasil lebih maksimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. (2020). *Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Waste Dengan Metode Waste Assessment Model & Value Stream Analysis Tools Pada Produk Washer Extractor di PT. Hari Mukti Teknik (Kanaba)*.
- Abidin, M. K. (2022). *Implementasi Lean Manufacturing Pada Sistem Produksi Batik Tulis Untuk Meminimalkan Waste (Studi Kasus UKM Batik Sidomukti dan Sri Kuncoro)*.
- Barnes, R. M. (1980). *Motion and Study Time : Design and Measurement of Work*. New York: John Wiley & Sons.
- Desfrianto, A. (2021). *Minimasi Waste Melalui Implementasi Lean Manufacturing Dengan Tools Value Stream Mapping Pada Proses Produksi Batik Tulis (Studi Kasus: UKM Batik Nakula Sadewa)*.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2008). *Lean Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma: Strategi Dramatis Reduksi Cacat/Kesalahan, Biaya, Inventory, dan Lead Time dalam Waktu Kurang dari 6 Bulan*.
- Hines, P., & Rich, N. (1997). *International Journal of Operations & Production Management*. "The Seven Value Stream Mapping Tools" .
- Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going Lean: A Guide To Implementation*. Cardiff: Lean Enterprise Research Center.
- Kristiyanti, M. (2012). *Peran Strategis Usaha Kecil Menengah (UKM) Dalam Pembangunan Nasional*.
- Lee, Q., & Snyder, B. (2006). *The Strategos Guide to Value Stream & Process Mapping* . Enna Products Corporation.

- Marifa, P. C., Andriani, F. Y., Indrawati, S., Parmasari, A. N., Budiman, H., & Kamilia, A. (2018). *Production Waste Analysis Using Value Stream Mapping and Waste Assessment Model in A Handwritten Batik Industry*.
- Moniandari, D. A. (2018). *Analisis Metode Green Lean Manufacturing Menggunakan Environmental Value Stream Mapping (Studi Kasus: Batik Plentong)*.
- Muri, R., Gandara, G. S., Wirani, A. P., & Hasibuan, S. (2019). International Journal of Research in Engineering, Science and Management. *Analysis of Production Process to Improve Lead Time and Productivity in Fabrication by using Lean Methodology. Case Study in Turbine Component Manufacture Company*.
- Nihlah, Z., & Immawan, T. (2018). *Lean Manufacturing: Waste Reduction Using Value Stream Mapping*.
- Nurrohmah, S. (2009). *Peranan Batik Pekalongan Sebagai Budaya Lokal Bangsa Dalam Pengembangan Industri Kreatif*.
- Punggo, A. D. (2022). *Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan Pada Aktivitas Proses Produksi Batik Cap (Studi Kasus: UKM Batik Sekar Idaman)*.
- Purnama, D. A., & Kusriani, E. (2018). *Pendekatan Metode Sustainable Value Stream Mapping Menggunakan Integrasi Fuzzy-Ahp dan VALSAT Untuk Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus : CV. Sogan Batik Rejodani)*.
- Rahmi, U. (2018). *Desain Green Lean Manufacturing Dengan Metode Environmental Value Stream Mapping (EVSM) Untuk Mereduksi Environmental Waste (Studi Kasus: CV Sogan Batik Rejodani)*.
- Shingo, S. (1989). *A Study of The Toyota Production System From An Industrial Engineering Viewpoint*. Cambridge: Productivity Press.

- Suparno, A., Kholil, M., Sa'diyah, F., & H Hasan, S. B. (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)*.
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB Press.
- Tilak, M., Van Aken, E., McDonald, T., & Ravi, K. (2002). *Value Stream Mapping : A Review and Comparative Analysis of Recent Applications*.
- Tri, D., Rakhmanita, A., & Anggraini, A. (2019). *Implementasi Kaizen Dalam Meningkatkan Kinerja Pada Perusahaan Manufaktur di Tangerang*.
- Wardana, C., Kuncoroadi, R. T., Pramudya, A. G., Rahayu, S., Putra, A. A., & Harjono. (2022). *Penerapan Alat Pengering Batik dengan Memanfaatkan Kalor Tungku Pelorotan guna Meningkatkan Efisiensi Produksi sebagai Antisipasi Cuaca yang Tidak Menentu*.
- Wiratmani, E. (2013). *Analisis Implementasi Metode 5S Untuk Pemeliharaan Stasiun Kerja Proses Silk Printing Di PT. Mandom Indonesia Tbk*.

## LAMPIRAN

### A- Kuisisioner

#### KUISIONER IDENTIFIKASI PEMBOROSAN (*WASTE*)



Nama : Muhammad Ariq Izzardian  
No. Mahasiswa : 19522108

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2023

**Bismillahirrahmanirrahim**

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Dengan hormat,

Saya Muhammad Ariq Izzardian, mahasiswa program studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia angkatan 2019 yang saat ini sedang melakukan penelitian terkait tugas akhir yang berjudul "*Minimasi Waste Pada Proses Produksi Batik Cap Menggunakan Lean Manufacturing (Studi Kasus UMKM Ganglimo Batik)*". Izin kepada Bapak/Ibu meminta waktunya terkait dengan informasi yang saya butuhkan dalam penelitian tugas akhir ini. Semua informasi yang telah diberikan akan kami jaga kerahasiaannya dan hanya digunakan dalam penelitian ini.

Terima kasih bantuan dan kerjasamanya.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

**Petunjuk Pengisian :**

Terdapat tujuh pernyataan yang menggambarkan kondisi pemborosan (*waste*) yang terjadi pada saat proses pembuatan batik cap di UMKM Ganglimo Batik. Berikan nilai yang menyatakan rangking tingkat keseringan untuk setiap pernyataan berdasarkan kondisi sesungguhnya saat ini. Berikut ini merupakan ketentuan pemberian skor :

1. Nilai 1 merupakan nilai tertinggi / pemborosan (*waste*) yang sangat sering terjadi pada saat proses produksi batik cap.
2. Nilai 7 merupakan nilai terendah / pemborosan (*waste*) yang sangat jarang terjadi pada saat proses produksi batik cap.
3. 1 jenis pemborosan hanya dapat diberikan 1 nilai.
4. Pemberian nilai diberikan pada kolom yang telah disediakan.

**Contoh Pengisian :**

No	Jenis Waste dan Keterangan	Skor
1.	<i>Overproduction</i> (Produksi yang berlebihan) → Pemborosan ini terkait adanya produksi yang terlalu berlebihan, terlalu cepat selesai dalam proses produksi yang mengakibatkan kelebihan stok.	1
2.	<i>Delay Waiting</i> (Menunggu) → Pemborosan ini terkait adanya keterlambatan proses produksi baik di satu bagian maupun di semua bagian	2
3.	<i>Transportation</i> (Transportasi) → Pemborosan ini terkait adanya proses perpindahan produk/material yang terlalu sering yang dapat menyebabkan bertambahnya waktu.	3
4.	<i>Inappropriate Processing</i> (Proses yang tidak perlu) → Pemborosan ini terkait adanya proses/aktivitas tambahan yang tidak diperlukan selama proses produksi.	4
5.	<i>Unnecessary Inventory</i> (Stok yang tidak perlu) → Pemborosan ini terkait adanya tempat penyimpanan barang yang berlebihan.	5
6.	<i>Unnecessary Motion</i> (Gerakan yang tidak perlu) → Pemborosan ini terkait adanya gerakan yang tidak perlu	6
7.	<i>Defect</i> (Cacat) → Pemborosan ini terkait adanya kesalahan yang terjadi selama proses produksi yang dapat mempengaruhi produk yang dihasilkan sehingga menyebabkan terjadinya pengulangan proses.	7

**KUISIONER IDENTIFIKASI PEMBOROSAN (WASTE)**

Nama : .....

Posisi : Pemilik

Jenis Kelamin : Perempuan

Usia : 43 Tahun

No	Jenis Waste dan Keterangan	Skor
1.	<i>Overproduction</i> (Produksi yang berlebihan)	6
	→ Pemborosan ini terkait adanya produksi yang terlalu berlebihan, terlalu cepat selesai dalam proses produksi yang mengakibatkan kelebihan stok.	
2.	<i>Delay/Waiting</i> (Menunggu)	1
	→ Pemborosan ini terkait adanya keterlambatan proses produksi baik di satu bagian maupun di semua bagian.	
3.	<i>Transportation</i> (Transportasi)	4
	→ Pemborosan ini terkait adanya proses perpindahan produk/material yang terlalu sering yang dapat menyebabkan bertambahnya waktu.	
4.	<i>Inappropriate Processing</i> (Proses yang tidak perlu)	3
	→ Pemborosan ini terkait adanya proses/aktivitas tambahan yang tidak diperlukan selama proses produksi.	
5.	<i>Unnecessary Inventory</i> (Stok yang tidak perlu)	7
	→ Pemborosan ini terkait adanya tempat penyimpanan barang yang berlebihan.	
6.	<i>Unnecessary Motion</i> (Gerakan yang tidak perlu)	2
	→ Pemborosan ini terkait adanya gerakan yang tidak perlu	
7.	<i>Defect</i> (Cacat)	5
	→ Pemborosan ini terkait adanya kesalahan yang terjadi selama proses produksi yang dapat mempengaruhi produk yang dihasilkan sehingga menyebabkan terjadinya pengulangan proses.	

KUISIONER IDENTIFIKASI PEMBOROSAN (WASTE)

Nama : Mas Teguh  
 Posisi : Operator  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 27 tahun

No	Jenis Waste dan Keterangan	Skor
1.	<i>Overproduction</i> (Produksi yang berlebihan) → Pemborosan ini terkait adanya produksi yang terlalu berlebihan, terlalu cepat selesai dalam proses produksi yang mengakibatkan kelebihan stok.	7
	<i>Delay Waiting</i> (Menunggu) → Pemborosan ini terkait adanya keterlambatan proses produksi baik di satu bagian maupun di semua bagian.	
3.	<i>Transportation</i> (Transportasi) → Pemborosan ini terkait adanya proses perpindahan produk/material yang terlalu sering yang dapat menyebabkan bertambahnya waktu.	4
	<i>Inappropriate Processing</i> (Proses yang tidak perlu) → Pemborosan ini terkait adanya proses/aktivitas tambahan yang tidak diperlukan selama proses produksi.	
5.	<i>Unnecessary Inventory</i> (Stok yang tidak perlu) → Pemborosan ini terkait adanya tempat penyimpanan barang yang berlebihan.	5
	<i>Unnecessary Motion</i> (Gerakan yang tidak perlu) → Pemborosan ini terkait adanya gerakan yang tidak perlu	
7.	<i>Defect</i> (Cacat) → Pemborosan ini terkait adanya kesalahan yang terjadi selama proses produksi yang dapat mempengaruhi produk yang dihasilkan sehingga menyebabkan terjadinya pengulangan proses.	6