

**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI
PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI BATIK TULIS
(STUDI KASUS: IKM BATIK MADANA,
KAMPUNG BATIK GIRILOYO)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Fattya Anisa
No. Mahasiswa 20522300

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

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, 8 September 2024



(Fattya Anisa)
20522300

SURAT BUKTI PENELITIAN


Batik Giriloyo **MADANA BATIK**
by MADANA
Alamat: Jalan Imogiri Timur KM. 14, Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten
Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55782

SURAT KETERANGAN

Dengan ini Batik Madana menerangkan bahwa:

Nama : Fattya Anisa
NIM : 20 522 300
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan di atas telah selesai melakukan penelitian guna untuk penulisan skripsi di Batik Madana selama periode (Maret – Juni 2024).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 10 Agustus 2024

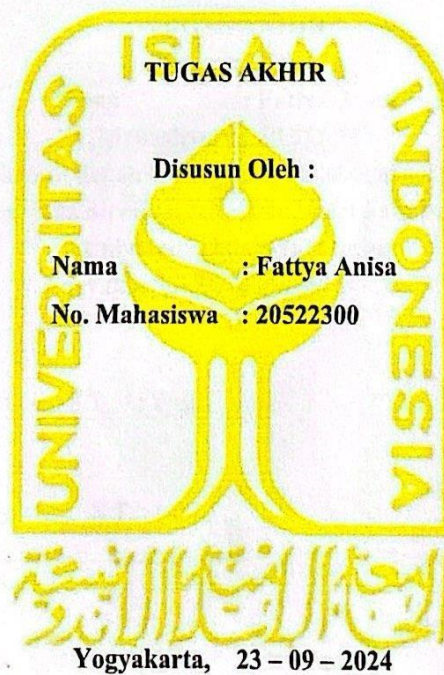
Pemilik Batik Madana,



Ibu Khibtiyah

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI
PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI BATIK TULIS
(STUDI KASUS: IKM BATIK MADANA,
KAMPUNG BATIK GIRILOYO)**



Dosen Pembimbing

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

015220101

v

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yang telah memberikan cinta, dukungan, dan arahan sepanjang perjalanan hidup saya. Tanpa bimbingan serta doa kalian, saya tidak akan sampai pada titik ini. Untuk itu saya persembahkan hasil kerja keras saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini untuk kalian. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan keberkahan kita sekeluarga serta diberikan kesehatan dan kebahagiaan selalu.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan” (**QS. Al-Insyirah : 6**)

“Start now. Start where you are. Start with fear. Start with pain. Start with doubt. Start with hands shaking. Start with voice trembling but start. Start and don’t stop. Start where you are, with what you have. Just... start” (**Ijeoma Umebinyuo**)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamiin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir di IKM Batik Madana dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarganya, sahabatnya, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana. Penulisan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, pembaca, pihak kampus Universitas Islam Indonesia terutama Fakultas Teknologi Industri, serta IKM Batik Madana.

Penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan hormat dan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana.
3. Bapak Dr. Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Khibtiyah Selaku pemilik IKM Batik Madana yang telah memberikan izin untuk dapat melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
5. Keluarga penulis, bapak, ibuk, dan dek Falah, terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada mereka atas segala bentuk bantuan, semangat, doa, dan restu yang diberikan selama ini.
6. Nabilla Eri Yuliana Putri. *She is not just a friend, she's my soulmate!* Terima kasih atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, waktu, dan ilmu yang dijalani bersama selama perkuliahan. Terima kasih selalu mendengarkankeluh kesah penulis. *See u when i see u, Byll!*
7. Sahabat dan teman-teman penulis, terutama OSMNC'31 terima kasih atas segala motivasi dan dukungan yang diberikan. Ucapan syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan sahabat terbaik seperti kalian. *See you on top, guys!*
8. Seluruh pihak yang telah membantu proses pelaksanaan penelitian Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah rahmat, karunia, dan kelapangan hati atas segala kebaikan yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun untuk peningkatan kualitas penulisan di masa mendatang. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, tidak hanya bagi penulis tetapi juga bagi semua pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 8 September 2024



Fattya Anisa

NIM. 20522300

ABSTRAK

Industri batik di Indonesia, yang didominasi oleh Industri Kecil dan Menengah (IKM), memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian nasional. Salah satu contoh adalah IKM Batik Madana, yang berlokasi di Kampung Batik Giriloyo, Yogyakarta, menghadapi berbagai tantangan produksi batik tulis, terutama terkait pemborosan waktu pada tahap pewarnaan. Tantangan utama dalam produksi batik tulis meliputi proses yang tidak efisien dan perpindahan barang yang tidak perlu. Untuk mengatasi masalah ini, penerapan konsep *lean manufacturing* dengan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), dan metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) diusulkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang menyebabkan *waste* dan mengurangnya menggunakan konsep *lean manufacturing*, serta memberikan usulan rekomendasi perbaikan dengan menggunakan pendekatan PDCA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 2 jenis *waste* yang paling dominan adalah *waste inappropriate processing* dan *waste transportation*. Usulan rekomendasi yang diberikan diantaranya *Standard Operating Procedure* (SOP) terkait teknik pencelupan dan penentuan standar konsentrasi zat warna dan garam yang tepat, penggantian alat takar/timbangan dari tradisional ke timbangan digital pada proses penakaran zat warna dan garam, serta pembuatan desain troli *custom* sebagai wadah sekaligus alat angkut kain. Hasil dari penelitian ini menunjukkan pengurangan waktu *operation* dari 6752,425 detik menjadi 6123,442 detik, serta pengurangan waktu *transportation* dari 1027,882 detik menjadi 996,794 detik, sehingga diperoleh pengurangan waktu *cycle time* yang semula sebesar 24076,64 detik berkurang menjadi 23416,62945 detik.

Kata Kunci: *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping* (VSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), *Plan-Do-Check-Action* (PDCA)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Konsep <i>Lean Manufacturing</i>	5
2.1.2 Pemborosan (<i>Waste</i>).....	6
2.1.3 <i>Seven Waste</i>	7
2.1.4 <i>Value Stream Mapping</i>	8
2.1.5 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	12
2.1.6 <i>Process Activity Mapping</i>	15
2.1.7 Konsep Kaizen	15
2.1.8 <i>Plan-Do-Check-Action (PDCA)</i>	16
2.1.9 <i>Fishbone Diagram</i>	18
2.1.10 <i>5W1H (What, Why, Who, Where, When, How)</i>	20
2.1.11 <i>Time Study</i>	21
2.2 Kajian Literatur	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
3.1 Objek Penelitian	38
3.2 Subjek Penelitian.....	38
3.3 Jenis Data	38
3.4 Metode Pengumpulan Data	39
3.5 Alur Penelitian	40
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	45
4.1 Pengumpulan Data	45
4.1.1 Profil IKM.....	45
4.1.2 Produk IKM	45
4.1.3 Proses Produksi	48
4.1.4 Penentuan Produk.....	61
4.1.5 Operator dan Jam Kerja	62
4.1.6 Aktivitas Proses Produksi	63
4.1.7 Waktu Siklus	65
4.2 Pengolahan Data.....	69
4.2.1 Waktu Siklus	70

4.2.2	Tahap <i>Plan</i>	76
4.2.3	Tahap <i>Do</i>	97
4.2.4	Tahap <i>Check</i>	108
4.2.5	Tahap <i>Action</i>	116
BAB V	PEMBAHASAN	118
5.1	Analisis Tahap <i>Plan</i>	118
5.1.1	Analisis Identifikasi 7 Waste.....	118
5.1.2	Analisis <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT)	120
5.1.3	Analisis <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....	120
5.1.4	Analisis <i>Current Value Stream Mapping</i> (CVSM).....	121
5.1.5	Analisis 5W1H Berdasarkan <i>Fishbone Diagram</i>	122
5.2	Analisis Tahap <i>Do</i>	123
5.2.1	Analisis Tindakan Perbaikan Berdasarkan 5W1H.....	123
5.2.2	Analisis Usulan Perbaikan	124
5.3	Analisis Tahap <i>Check</i>	125
5.4	Analisis Tahap <i>Action</i>	126
5.5	Kelemahan Penelitian.....	127
BAB VI	PENUTUP	128
6.1	Kesimpulan	128
6.2	Saran.....	129
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-simbol <i>Value Stream Mapping</i>	9
Tabel 2. 2 7 <i>Detailed Mapping Tools</i>	14
Tabel 2. 3 5W1H untuk Pengembangan Rencana Tindakan	20
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	30
Tabel 4. 1 Data Jumlah Operator	62
Tabel 4. 2 <i>Available Time Operator</i>	62
Tabel 4. 3 Aktivitas Proses Produksi	63
Tabel 4. 4 Data Waktu Siklus Produksi	66
Tabel 4. 5 Perhitungan Waktu Siklus	70
Tabel 4. 6 Perhitungan Total Waktu Siklus	71
Tabel 4. 7 Identifikasi <i>Waste Workshop</i>	76
Tabel 4. 8 Hasil Pembobotan 7 <i>Detailed Mapping Tools</i>	77
Tabel 4. 9 <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....	79
Tabel 4. 10 Keterangan Aktivitas <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....	84
Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi <i>Process Activity Mapping</i> (PAM)	84
Tabel 4. 12 Hasil Identifikasi <i>Fishbone Diagram Waste Inappropriate Processing</i>	88
Tabel 4. 13 Hasil Identifikasi <i>Fishbone Diagram Waste Transportation</i>	89
Tabel 4. 14 Faktor <i>Methods</i> pada <i>Waste Inappropriate Processing</i>	89
Tabel 4. 15 Faktor <i>Material</i> pada <i>Waste Inappropriate Processing</i>	90
Tabel 4. 16 Faktor <i>Measurement</i> pada <i>Waste Inappropriate Processing</i>	91
Tabel 4. 17 Faktor <i>Machine</i> pada <i>Waste Inappropriate Processing</i>	93
Tabel 4. 18 Faktor <i>Environment</i> pada <i>Waste Inappropriate Processing</i>	95
Tabel 4. 19 Faktor <i>Man</i> pada <i>Waste Transportation</i>	96
Tabel 4. 20 Tindakan Perbaikan Berdasarkan 5W1H.....	97
Tabel 4. 21 Usulan Perbaikan Berdasarkan Konsep Kaizen.....	99
Tabel 4. 22 Usulan SOP Proses Pewarnaan Batik	103
Tabel 4. 23 <i>Future</i> PAM Sesudah Perbaikan.....	109
Tabel 4. 24 Hasil Rekapitulasi Perbaikan <i>Process Activity Mapping</i>	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh <i>Fishbone Diagram</i>	19
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	40
Gambar 4. 1 Produk Batik Tulis.....	46
Gambar 4. 2 Produk Batik Tulis	46
Gambar 4. 3 Produk Batik Tulis	47
Gambar 4. 4 Produk Batik Tulis	47
Gambar 4. 5 Alur Proses Produksi.....	48
Gambar 4. 6 Proses Pencucian Kain	49
Gambar 4. 7 Proses Menjemur Kain.....	49
Gambar 4. 8 Proses Memola.....	50
Gambar 4. 9 Proses Klowong	51
Gambar 4. 10 Proses Cecek	51
Gambar 4. 11 Proses Cecek Terusan	52
Gambar 4. 12 Proses Nembok	52
Gambar 4. 13 Proses Pencelupan Kain ke Dalam Larutan Warna	53
Gambar 4. 14 Proses Merendam Kain ke Larutan Detergen	53
Gambar 4. 15 Proses Pembilasan Kain	54
Gambar 4. 16 Proses Menimbang Warna dan Obat.....	54
Gambar 4. 17 Proses Pelorotan Pertama.....	55
Gambar 4. 18 Proses Granit.....	56
Gambar 4. 19 Proses Mbironi	56
Gambar 4. 20 Proses Pemberian Larutan Warna pada Kain.....	57
Gambar 4. 21 Proses Pemberian Larutan Garam pada Kain	57
Gambar 4. 22 Proses Membilas Kain	58
Gambar 4. 23 Proses Melorot Kain pada Air Panas	58
Gambar 4. 24 Proses Melorot Kain pada Air Suhu Normal	59
Gambar 4. 25 Proses Pencelupan Kain ke Larutan Kanji.....	59
Gambar 4. 26 Proses Menjemur Kain Batik	60
Gambar 4. 27 Proses Pengemasan Kain Batik.....	61
Gambar 4. 28 Grafik Hasil Pembobotan VALSAT	78
Gambar 4. 29 <i>Current Value Stream Mapping</i>	86
Gambar 4. 30 <i>Fishbone Diagram Waste Inappropriate Processing</i>	87
Gambar 4. 31 <i>Fishbone Diagram Waste Transportation</i>	87
Gambar 4. 32 Timbangan Digital	101
Gambar 4. 33 Desain Troli Pengangkut Gulungan Kain Batik	102
Gambar 4. 34 Infografis SOP Pewarnaan	106
Gambar 4. 35 <i>Future Value Stream Mapping</i>	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri batik di Indonesia, yang didominasi oleh Industri Kecil dan Menengah (IKM), berkontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional dengan menyerap sekitar 200 ribu tenaga kerja dari 47 ribu unit usaha yang tersebar di 101 sentra wilayah. Batik, yang diakui sebagai warisan budaya tak benda oleh UNESCO, memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi, dengan ekspor mencapai USD 532,7 juta pada tahun 2020 dan USD 157,8 juta pada triwulan pertama 2021. Yogyakarta, dengan sejarah batik yang kuat, terus menunjukkan potensi industri batik yang menjanjikan, terutama di wilayah-wilayah seperti Kulonprogo, Gunungkidul, Sleman, dan Bantul. Di Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Kampung Batik Giriloyo menjadi pusat produksi batik tulis, dimana IKM seperti Batik Madana memainkan peran penting dalam menggerakkan ekonomi lokal.

IKM Batik Madana menghadapi tantangan berupa pemborosan dalam proses produksinya, khususnya pada tahapan yang memerlukan waktu dan tenaga yang signifikan, seperti pada tahap pewarnaan. Pemborosan ini dapat berupa waktu yang terbuang, penggunaan material yang tidak efisien, dan perpindahan yang tidak perlu, yang semuanya dapat menghambat efisiensi dan produktivitas produksi. Pemborosan yang terjadi dalam proses produksi dapat mempengaruhi kualitas produk akhir, seperti adanya cacat pada motif atau pewarnaan yang tidak sempurna. Hal ini dapat meningkatkan biaya produksi akibat pengulangan atau perbaikan produk yang cacat, serta menurunkan kepuasan pelanggan. Selain itu, produktivitas secara keseluruhan menjadi tidak optimal, karena waktu dan sumber daya tidak dimanfaatkan secara maksimal. Pada tahap pewarnaan, keseluruhan kain batik yang akan diproses dilakukan pencelupan pada larutan warna dan garam sebanyak tiga kali. Pewarnaan berulang ini menambah waktu produksi dan menggunakan lebih banyak bahan pewarna. Selain itu, ditemukan juga permasalahan pada jarak antar stasiun kerja di area pewarnaan, yaitu sekitar 17 – 20 meter. Setiap proses pewarnaan dilakukan, pekerja harus memindahkan kain secara manual di antara tahapan-tahapan proses pewarnaan sebanyak 44 – 66 kali. Jarak yang jauh antara tahapan produksi mengakibatkan waktu dan tenaga terbuang untuk perpindahan barang. Hal ini

meningkatkan kelelahan pekerja dan menurunkan efisiensi karena waktu yang digunakan untuk transportasi tidak menambah nilai pada produk.

Berdasarkan permasalahan di atas, *lean manufacturing* menjadi salah satu konsep yang dimanfaatkan untuk mengurangi *waste* (pemborosan) dan meningkatkan efisiensi dalam kegiatan produksi (Gaspersz, 2007). Meskipun konsep dan teknologi *lean manufacturing* telah banyak digunakan di industri lain untuk meningkatkan efisiensi produksi, adopsi metode ini di industri batik, termasuk Batik Madana, masih menggunakan metode tradisional dalam proses produksi yang kurang efisien dan berpotensi menimbulkan pemborosan. *Lean manufacturing*, dengan fokus pada eliminasi *waste* (pemborosan) dan peningkatan efisiensi, menawarkan solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan pada proses produksi batik tulis. Alat-alat seperti *Value Stream Mapping* (VSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), dan metode perbaikan berkelanjutan *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) dapat membantu IKM Batik Madana untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan, serta memperbaiki aliran kerja di jalur produksi. *Value Stream Mapping* (VSM) berguna untuk menggambarkan aliran informasi dan produksi dalam perusahaan, serta *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) yang digunakan untuk menentukan *waste* yang terjadi dalam jalur produksi dengan memberikan bobot pada *detailed mapping tools*. Dengan demikian, *tools* dengan bobot tertinggi akan menjadi fokus dalam analisis *waste* dan menjadi dasar untuk melakukan perbaikan. Dalam konteks perbaikan berkelanjutan, *Plan – Do – Check – Action* (PDCA) merupakan salah satu metode yang membantu perusahaan dalam menangani permasalahan secara terstruktur dan sistematis.

Penelitian terdahulu dengan penggunaan metode yang sama dan studi kasus yang serupa pernah dilakukan oleh Hamid pada tahun 2021. Penelitian ini membahas mengenai penerapan *lean manufacturing* menggunakan metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) guna mengurangi *waste* pada proses produksi batik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *waste* dominan yang ditemukan adalah *waste inventory* dan *waste waiting*. Perbaikan yang dilakukan dapat mengurangi waktu *delay* dari 76.263,28 detik menjadi 74.968,28 detik. Selain itu, *cycle time* juga berkurang dari 286.198,78 detik menjadi 283.854,78 detik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membantu IKM Batik Madana untuk memperbaiki proses kerjanya secara terus menerus dengan mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan. Dengan meningkatnya efisiensi produksi melalui pengurangan pemborosan, diharapkan IKM batik dapat meningkatkan daya saing

di pasar global, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan memperbaiki kualitas serta produktivitas produk yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Produksi batik tulis, yang memiliki nilai budaya dan ekonomi tinggi, telah lama menjadi andalan industri kreatif di Indonesia. Meskipun teknik pembuatan batik tulis ini telah teruji secara tradisional dan memiliki nilai artistik yang tinggi, banyak IKM batik masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan efisiensi produksi dan daya saing di pasar global. Salah satu masalah utama adalah adanya pemborosan waktu dan sumber daya pada beberapa tahap produksi, seperti pada tahap pewarnaan. Meskipun teknologi dan metode perbaikan produksi sudah tersedia, penerapannya di banyak IKM batik, termasuk Batik Madana, masih terbatas, sehingga memiliki potensi untuk menimbulkan pemborosan (*waste*) yang berakibat pada penurunan produktivitas dan kualitas, peningkatan biaya produksi, dampak negatif terhadap lingkungan, dan lain sebagainya. Metode *lean manufacturing* akan diterapkan dalam permasalahan ini karena berfokus pada pengurangan pemborosan (*waste*) dan peningkatan efisiensi di setiap tahap produksi, sehingga dapat membantu IKM seperti Batik Madana untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, memperbaiki aliran kerja, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas secara berkelanjutan.

Berdasarkan pernyataan di atas, rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Apa saja jenis *waste* yang sering terjadi pada proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana?
2. Apa penyebab terjadinya pemborosan (*waste*) yang sering terjadi dalam proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana?
3. Apa usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi *waste* yang sering terjadi pada proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dominan pada proses produksi di IKM Batik Madana.

2. Mengidentifikasi penyebab terjadinya pemborosan dalam proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi *waste* pada proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian ini:

1. Bagi IKM Batik Madana

Penelitian ini memberikan informasi mengenai pemborosan yang terjadi dalam proses produksi. Dari pemborosan yang telah diidentifikasi, akan disarankan perbaikan untuk menghindari terjadinya pemborosan. Usulan perbaikan ini nantinya dapat digunakan sebagai dasar evaluasi untuk meningkatkan produktivitas di lini produksi.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan untuk memperdalam pengetahuan dan mengaplikasikan konsep *lean manufacturing* dalam mengidentifikasi dan memperbaiki pemborosan di suatu proses produksi, sehingga proses tersebut dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

3. Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi atau bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada penelitian kali ini berfokus pada:

1. Waktu penelitian dilaksanakan selama 4 bulan dari Bulan Maret hingga Juni 2024.
2. Objek penelitian ini adalah pada batik tulis motif Wahyu Tumurun dengan ukuran kain sebesar 1,5 x 1 meter.
3. Penelitian ini tidak sampai pada tahap implementasi dan tidak melibatkan biaya-biaya pada UMKM.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori mengacu pada kumpulan konsep, definisi, dan proposisi yang membentuk panduan bagi peneliti dalam merumuskan hipotesis, mengembangkan metodologi penelitian, dan menganalisis data. Landasan teori berisikan istilah, teori, atau formula yang terkait dengan topik penelitian. Landasan teori biasanya diperoleh melalui jurnal atau *paper*, artikel, dan buku.

2.1.1 Konsep *Lean Manufacturing*

Konsep *lean manufacturing* merupakan strategi yang dapat mengoptimalkan proses produksi agar menjadi lebih efisien, cepat, dan hemat biaya dengan menggunakan ruang yang minimal, persediaan yang kecil, jam kerja yang sedikit, serta menghindari adanya pemborosan (Womack & Jones, 1997). Pada awalnya, konsep awal *Lean* dikenal dengan *Toyota Production System* (TPS), sebuah pendekatan dan metode yang digunakan oleh Toyota dalam proses manufakturnya untuk memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Para akademisi dari *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) yang mendokumentasikan konsep tersebut dalam buku "*The Machine That Changed the World*" memperkenalkan istilah "*Lean*" yang merujuk pada filosofinya. Setelah itu, istilah "*Lean*" menjadi dikenal di seluruh dunia. Gaspersz (2007) menyatakan terdapat 5 prinsip dasar dalam *lean manufacturing*:

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan perspektif pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk yang memiliki kualitas unggul, dengan harga yang bersaing, dan pengiriman tepat waktu.
2. Mengidentifikasi pemetaan proses pada setiap produk dalam *value stream mapping*.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added activity*) dari semua kegiatan di sepanjang proses *value stream*.
4. Menerapkan sistem tarik (*pull system*) untuk mengatur aliran yang lancar dan efisien dari material, informasi, dan produk sepanjang *value stream*.
5. Terus menerus mencari berbagai teknik dan alat perbaikan untuk mencapai keunggulan dan peningkatan berkelanjutan (*continuous improvement*).

Dalam konsep *lean*, perusahaan memiliki kepentingan dalam memahami kebutuhan pelanggan dan juga menginterpretasikan aliran nilai yang terkait dengan aktivitas informasi dalam menyediakan produk atau layanan. Tujuannya adalah untuk mengurangi pemborosan guna memberikan nilai tambah kepada pelanggan. Menurut Hines dan Taylor (2000), terdapat lima prinsip dasar *lean* dalam mengurangi pemborosan, yaitu:

1. Mengidentifikasi apa yang dapat dan tidak dapat menghasilkan nilai dari perspektif konsumen.
2. Mengidentifikasi langkah-langkah dalam proses merancang, memesan, dan memproduksi produk berdasarkan pada aliran nilai (*value stream*) untuk mengidentifikasi aktivitas atau pemborosan yang tidak menambah nilai.
3. Mengambil tindakan untuk menciptakan aliran nilai yang lancar tanpa gangguan, aliran balik, penundaan, maupun pembatalan.
4. Memproduksi hanya sesuai dengan permintaan pelanggan.
5. Terus-menerus berupaya untuk mengatasi atau mengurangi pemborosan.

2.1.2 Pemborosan (*Waste*)

Pemborosan (*waste*) merupakan segala jenis aktivitas atau proses yang tidak menambah nilai pada suatu produk. Dalam konteks *lean manufacturing* atau manajemen operasional, pemborosan dianggap sebagai sumber pemborosan sumber daya yang berpotensi mengurangi efisiensi, produktivitas, dan kepuasan pelanggan. Dalam pemborosan (*waste*), penting untuk memahami dasar-dasar dari jenis aktivitas yang terjadi dalam sistem produksi. Jenis-jenis aktivitas tersebut adalah (Hines dan Taylor, 2000):

1. Aktivitas yang memberikan nilai tambah (*value added activity*), yaitu aktivitas yang berdasarkan perspektif pelanggan, memberikan nilai tambah pada produk atau layanan.
2. Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added activity*). Aktivitas ini perlu diminimalkan atau dihilangkan karena menyebabkan pemborosan.
3. *Necessary non value added activity*, yaitu aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi masih diperlukan dalam sistem operasi yang ada.

2.1.3 *Seven Waste*

Terdapat tujuh pemborosan (*seven waste*) yang didefinisikan oleh Hines dan Taylor (2000) sebagai bagian dari *Toyota Production System* (TPS), yaitu:

1. Produksi Berlebihan (*Overproduction*)

Merupakan produksi yang dilakukan secara berlebihan atau terlalu cepat, sehingga menyebabkan buruknya aliran informasi atau barang dan mengakibatkan kelebihan persediaan.

2. Cacat (*Defect*)

Merupakan produk cacat atau tidak memenuhi standar perusahaan yang terjadi selama proses produksi, sehingga menyebabkan penurunan kualitas produk yang diterima konsumen dan memerlukan waktu tambahan untuk mengganti produk yang rusak.

3. Persediaan yang Tidak Perlu (*Unnecessary Inventory*)

Merupakan persediaan yang berlebihan sehingga menimbulkan masalah, seperti meningkatnya biaya penyimpanan dan perawatan yang tinggi, penurunan kualitas produk, serta keterlambatan dalam pengiriman.

4. Proses yang Tidak Sesuai (*Inappropriate Processing*)

Merupakan proses produksi yang tidak tepat, yaitu ketika peralatan atau mesin yang digunakan tidak sesuai dengan kapasitas dan kemampuan yang dibutuhkan dalam operasi kerja, sehingga menyebabkan inefisiensi.

5. Transportasi yang Berlebihan (*Excessive Transportation*)

Pemborosan ini terkait dengan pemindahan barang atau pergerakan orang. Misalnya, perpindahan material hingga produk jadi yang menempuh jarak jauh antar lokasi seperti gudang dan pabrik yang tidak efisien, yang berdampak pada pemborosan waktu, tenaga, dan biaya.

6. Menunggu (*Waiting*)

Merupakan pemborosan yang terjadi ketika ada aktivitas menunggu, baik dari orang, informasi, material, atau barang, sehingga tidak ada kegiatan yang dilakukan, yang menyebabkan gangguan aliran dan lamanya waktu tunggu.

7. Gerakan yang Tidak Perlu (*Unnecessary Motion*)

Adanya gerakan yang tidak diperlukan, sehingga kegiatan yang dilakukan tidak memberikan nilai tambah pada produk atau proses, yang berdampak pada menurunnya produktivitas karyawan.

2.1.4 Value Stream Mapping

Jones dan Womack (2000) menjelaskan bahwa *Value Stream Mapping* (VSM) merupakan proses visualisasi aliran informasi dan material yang bertujuan untuk meningkatkan metode dan kinerja dalam usulan *future state map*. Shock dan Rother (2003) mendefinisikan *Value Stream Mapping* sebagai metode pemetaan aliran produksi dan informasi untuk menghasilkan satu produk atau satu *family* produk, bukan hanya di setiap area kerja, tetapi secara keseluruhan pada tingkat produksi serta mengidentifikasi kegiatan yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. *Value Stream Mapping* secara visual memetakan aliran material dan informasi dari kedatangan bahan baku dari pemasok melalui semua tahapan proses produksi hingga pengiriman produk kepada pelanggan akhir (Taufik, 2012). Tujuan pemetaan ini adalah untuk mengidentifikasi semua jenis pemborosan dalam proses produksi dan mengambil langkah-langkah untuk menghilangkan pemborosan tersebut. Langkah-langkah yang diambil dalam upaya mengurangi pemborosan adalah dengan memperbaiki aliran secara keseluruhan bukan hanya mengoptimalkan aliran secara terpisah. Hal ini dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan untuk meningkatkan keseluruhan proses produksi (Taufik, 2012).

VSM tentunya memiliki manfaat dalam meningkatkan proses bisnis yang ada di perusahaan untuk mencapai peningkatan produktivitas. Manfaat dari penerapan VSM adalah sebagai berikut (Hamid, 2021):

1. Membantu perusahaan dalam menggambarkan keseluruhan aliran dari awal hingga akhir proses produksi.
2. Mengidentifikasi berbagai jenis pemborosan yang terjadi dalam proses produksi.
3. Memberikan pemahaman tentang proses manufaktur bagi perusahaan.
4. Sebagai landasan untuk merencanakan implementasi, membantu merancang bagaimana aliran proses yang efisien dapat dicapai untuk mencapai tujuan *lean manufacturing* yang diinginkan.
5. Merepresentasikan hubungan antara aliran material dan aliran informasi.
6. Menjelaskan secara rinci tentang fasilitas produksi yang digunakan untuk menghasilkan aliran sesuai rencana.

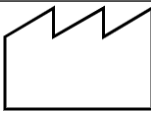
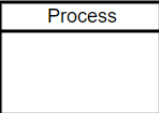
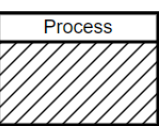
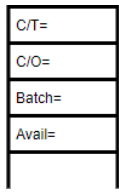
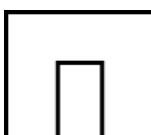


Menurut Keyte dan Locher (2004), dalam *Value Stream Mapping* terdapat dua pemetaan yang harus digambarkan yaitu:

1. *Current State Mapping* digunakan sebagai langkah awal untuk menggambarkan dan memahami keadaan sebenarnya di dalam jalur produksi.

2. *Future State Mapping* digunakan untuk merancang usulan perbaikan yang didasarkan pada *current state map* dalam meningkatkan kinerja di dalam jalur produksi.

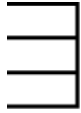
Ada berbagai symbol yang digunakan dalam *value stream mapping* untuk memvisualisasikan aliran bahan dan informasi. Simbol-simbol tersebut dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu: proses, bahan, informasi, dan simbol umum. Berikut merupakan tabel simbol-simbol dalam VSM beserta penjelasannya (Fliedner, 2012):

Tabel 2. 1 Simbol-simbol *Value Stream Mapping*

Process Symbol	Keterangan
 <i>Customer/Supplier</i>	Melambangkan aliran material antara pemasok dan konsumen.
 <i>Dedicated Process</i>	Simbol ini menggambarkan proses, operasi, mesin, atau departemen yang dilalui oleh aliran material.
 <i>Shared Process</i>	Menunjukkan operasi, departemen, atau pusat kerja yang digunakan bersama oleh beberapa keluarga aliran nilai. Ini memperkirakan jumlah operator yang diperlukan untuk <i>value stream</i> yang dipetakan, bukan keseluruhan produk.
 <i>Data Box</i>	Menggambarkan informasi atau data yang diperlukan untuk menganalisis dan mengamati sistem.
 <i>Work Cell</i>	Menunjukkan beberapa proses tertentu yang terintegrasi dalam sel kerja produksi, yang biasanya memproses bagian dari satu keluarga produk atau satu produk. Produk dipindahkan dari satu proses ke proses lainnya dalam <i>batch</i> kecil atau satuan.
Material Symbols	Keterangan
 <i>Inventory</i>	Simbol ini menandakan inventori antara dua proses, termasuk penyimpanan bahan baku hingga produk jadi.
 <i>Shipments</i>	Menggambarkan perpindahan bahan baku dari pemasok ke pabrik, atau barang jadi ke konsumen.

*Push Arrow*

Menunjukkan pergerakan material dari satu proses ke proses berikutnya tanpa mempertimbangkan kebutuhan proses selanjutnya.

*Supermarket*

Tempat persediaan kecil yang diisi ulang sesuai kebutuhan oleh pelanggan *downstream*.

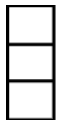
*Material Pull*

Simbol ini menghubungkan *supermarket* ke proses *downstream* dengan perpindahan fisik.

MAX=XX

*FIFO Lane*

Menunjukkan proses dengan sistem persediaan FIFO (*first in, first out*) dan batas maksimum persediaan.

*Safety Stock*

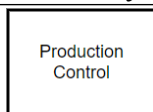
Menandakan tambahan persediaan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan atau gangguan operasional.

*External Shipment*

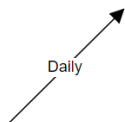
Pengiriman dari pemasok atau ke pelanggan menggunakan transportasi eksternal.

Information Symbols

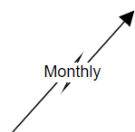
Keterangan

*Production Control*

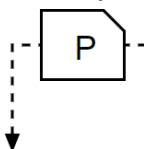
Mewakili pusat penjadwalan produksi atau pengendalian dari departemen, orang, atau operasi.

*Manual Information*



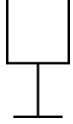


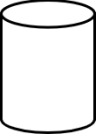


Menunjukkan aliran informasi dari memo, laporan, atau percakapan.

*Electronic Information*

Menggambarkan aliran informasi melalui media elektronik seperti fax, telepon, dll.


*Production Kanban*

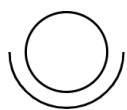
Menunjukkan persediaan suku cadang untuk proses terakhir.

 <i>Withdrawal Kanban</i>	Instruksi untuk mengirim komponen dari <i>supermarket</i> ke proses penerimaan.
 <i>Signal Kanban</i>	Menandakan persediaan minimum di <i>supermarket</i> dan memulai produksi.
 <i>Kanban Post</i>	Lokasi untuk sinyal kanban untuk pengangkutan.
 <i>Sequenced Pull</i>	Menunjukkan sistem tarik yang menginstruksikan proses perakitan berdasarkan jenis dan kuantitas yang telah ditentukan tanpa menggunakan <i>supermarket</i> .
 <i>Load Levelling</i>	Menunjukkan <i>leveling</i> produksi selama periode waktu tertentu.
 <i>MRP/ERP</i>	Penjadwalan menggunakan MRP/ERP atau sistem terpusat lainnya.
 <i>Go See Production Scheduling</i>	Mengumpulkan informasi melalui sarana visual.
 <i>Verbal Information</i>	Menunjukkan arus informasi verbal atau pribadi.

General Symbols

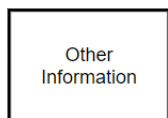
Keterangan

 <i>Kaizen Lightning Burst</i>	Menyoroti kebutuhan peningkatan atau perbaikan pada proses tertentu untuk mencapai <i>future state map</i> .
--	--



Operator

Menunjukkan jumlah operator yang diperlukan untuk memproses kelompok VSM pada *workstation* tertentu.



Other Information

Menunjukkan informasi lainnya.



Timeline

Menunjukkan *value added times* (waktu siklus) dan *non value added* (waktu tunggu) untuk menghitung *lead time* dan total waktu siklus.

2.1.5 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value Stream Analysis Tools (VALSAT) merupakan alat yang dikembangkan oleh Hines dan Rich (1997) untuk membantu dalam mengidentifikasi aliran nilai (*value stream*) agar memudahkan perbaikan karena adanya pemborosan (*waste*). Metode VALSAT dapat membantu perusahaan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merancang kembali aliran nilai dari awal hingga akhir proses produksi. Terdapat 7 alat atau *detail mapping tools* yang termasuk dalam VALSAT antara lain:

1. Process Activity Mapping

Process Activity Mapping (PAM) merupakan alat atau teknik yang digunakan dalam pemetaan aliran nilai untuk menggambarkan secara rinci langkah-langkah atau aktivitas yang terjadi dalam suatu proses produksi. Tujuan dari PAM adalah untuk memahami secara mendalam mengenai bagaimana proses berlangsung, mengidentifikasi potensi pemborosan, serta merencanakan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas. Berikut merupakan langkah-langkah dalam melakukan *Process Activity Mapping* (Hardianza dan Vanany, 2016):

- a. Melakukan studi terkait rangkain proses produksi.
- b. Mengenali macam-macam pemborosan.
- c. Menimbang opsi untuk merancang ulang pola aliran, termasuk tata letak dan pengaturan ulang.
- d. Menilai apakah semua kegiatan yang dilakukan diperlukan atau tidak.
- e. Memperhitungkan konsekuensi dari penghapusan kegiatan yang tidak diperlukan.

2. *Supply Chain Response Matrix (SCRM)*

Merupakan alat dalam manajemen risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan merencanakan respons terhadap risiko yang terkait dengan rantai pasok. SCRM membantu perusahaan dalam merespons secara efektif terhadap gangguan yang mungkin terjadi dalam rantai pasok mereka, termasuk perubahan permintaan pelanggan, gangguan pasokan bahan baku, bencana alam, atau perubahan kebijakan pemerintah.

SCRM menggambarkan diagram yang menunjukkan keterkaitan antara waktu pemrosesan dan kuantitas barang yang tersedia dalam rantai pasokan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin timbul akibat peningkatan atau penurunan waktu distribusi (*lead time*) dan kuantitas rata-rata persediaan. Dengan demikian, hal ini akan memudahkan manajer distribusi dalam menentukan di area mana aliran distribusi dapat dipercepat dan jumlah inventori dapat dikurangi.

3. *Production Variety Funnel (PVF)*

Production Variety Funnel adalah sebuah konsep atau model yang digunakan dalam manajemen operasi, khususnya dalam konteks produksi atau manufaktur. Konsep ini menggambarkan bagaimana variasi produk atau variasi permintaan dari pelanggan dapat dihadapi dan diolah oleh sistem produksi. PVF dapat membantu mengidentifikasi titik-titik kritis (*bottleneck*) dalam proses dari awal hingga pengiriman kepada pelanggan, serta membantu dalam menetapkan target pengurangan stok dan melakukan perbaikan dalam proses produksi.

4. *Quality Filter Mapping (QFM)*

Quality Filter Mapping (QFM) merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi letak permasalahan cacat kualitas dalam rantai pasok yang ada (Ravizar dan Rosihin, 2018). QFM adalah alat pemetaan aliran nilai yang mampu menilai berbagai jenis pemborosan seperti cacat, produksi berlebihan, dan pemrosesan yang tidak sesuai. QFM membantu mengidentifikasi lokasi terjadinya cacat dan tempat dimana cacat tersebut ditemukan (Wright, 2017).

5. *Demand Amplification Mapping (DAM)*

Demand Amplification Mapping (DAM) merupakan alat yang dipakai untuk mengilustrasikan bagaimana pola permintaan yang berfluktuasi di sepanjang rantai pasokan dalam periode waktu tertentu (Pratiwi dkk, 2020). DAM adalah metode analisis yang digunakan dalam manajemen rantai pasokan untuk memahami dan mengurangi efek

penguatan permintaan (*demand amplification*) yang terjadi di sepanjang rantai pasokan. Fenomena *demand amplification* terjadi ketika fluktuasi kecil dalam permintaan pelanggan mengakibatkan fluktuasi yang lebih besar dalam pesanan, inventaris, dan produksi di seluruh rantai pasokan.

6. *Decision Point Analysis (DPA)*

Decision Point Analysis (DPA) merupakan alat yang digunakan untuk menentukan titik-titik dimana terjadi perubahan pemicu pada permintaan aktual yang akan diproses dengan sistem tarik (*pull*) (Pratiwi dkk, 2020). DPA dapat membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks atau tidak pasti. Metode ini menyediakan berbagai opsi sistem produksi yang berbeda, dengan keputusan antara *lead time* masing-masing opsi dengan jumlah stok yang diperlukan untuk mencakup kebutuhan selama proses *lead time*.

7. *Physical Structure (PS)*

Physical Structure (PS) merupakan alat yang digunakan untuk memahami situasi rantai pasok dalam industri. Hal ini diperlukan untuk memahami bagaimana operasinya, terutama untuk memfokuskan perhatian pada area yang mungkin belum mendapat cukup perhatian. *Tools* ini dapat membantu untuk memahami apa yang terjadi dalam suatu industri.

Berikut merupakan 7 *detailed mapping tools* yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 7 *Detailed Mapping Tools*

<i>Mapping Tools</i>							
<i>Waste</i>	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	L	M		L	M	M	
<i>Waiting</i>	H	H	L		M	M	
<i>Transport</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

Keterangan:

H (*High*), faktor pengali = 9

M (*Medium*), faktor pengali = 3

L (*Low*), faktor pengali = 1

Tabel 2.2 di atas menjelaskan bahwa pada skala VALSAT terdapat 3 tingkatan korelasi, yaitu (*High, Medium, dan Low*). Pada setiap korelasi tersebut memiliki bobot nilai atau faktor pengali yang berbeda. Bobot nilai tersebut akan digunakan untuk mengalikan skor dari setiap pemborosan.

2.1.6 Process Activity Mapping

Process Activity Mapping (PAM) adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggambarkan secara terperinci setiap tahap aktivitas yang terjadi dalam proses produksi (Hines dan Taylor, 2000). PAM secara lebih luas digunakan untuk mengidentifikasi waktu tunggu dan peluang produktivitas untuk aliran fisik dan informasi dalam suatu industri atau di area lain dalam rantai pasok. Terdapat beberapa jenis aktivitas yang dikelompokkan dalam setiap proses, seperti: Operation (O), Transportation (T), Inspection (I), Storage (S), dan Delay (D).

Pendekatan ini pada dasarnya bertujuan untuk menghilangkan aktivitas yang tidak diperlukan, menyederhanakan, menggabungkan beberapa aktivitas, dan mencari perubahan yang akan mengurangi pemborosan (Hines dan Rich, 1997). Oleh karena itu, dengan menggunakan pendekatan PAM, aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam penambahan nilai (*value added*), tidak memiliki nilai tambah dan tidak diperlukan (*non value added*), dan tidak memiliki nilai tambah namun diperlukan (*necessary non value added*) dapat diidentifikasi. Hal ini memberikan pertimbangan untuk mengurangi atau menghapus aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sehingga proses produksi dapat berlangsung lebih efisien.

2.1.7 Konsep Kaizen

Kata “Kaizen” sendiri berasal dari gabungan dua kata, yaitu “Kai” yang berarti perubahan atau perbaikan, dan “Zen” yang berarti baik atau kebaikan. Jadi, secara harfiah, Kaizen dapat diartikan sebagai perbaikan yang terus menerus atau perbaikan berkelanjutan. Menurut Goyal, et al. (2019) budaya kerja Jepang atau dikenal sebagai Kaizen, telah terbukti memberikan kesuksesan bagi banyak perusahaan di Jepang. Kaizen merupakan filosofi dan kerangka kerja yang mendorong perusahaan untuk terus meningkatkan standar prestasi kerja dan mencapai sasaran baru yang menguntungkan organisasi. Kaizen berfokus pada perbaikan dan peningkatan terhadap standar yang ada, dengan tujuan membuatnya lebih baik. Secara garis besar, terdapat delapan kunci dalam implementasi Kaizen menurut Paramita (2012), yang meliputi:

1. Menghasilkan produksi tepat waktu. Kaizen menekankan pentingnya menghasilkan produk atau layanan tepat waktu sesuai dengan permintaan pelanggan. Hal ini dapat mengurangi penumpukan stok dan meningkatkan efisiensi.
2. Memproduksi dalam jumlah kecil. Prinsip Kaizen adalah memproduksi dalam jumlah yang sesuai dengan permintaan pelanggan. Dengan demikian, perusahaan dapat menghindari akumulasi stok yang berlebihan dan meminimalkan biaya penyimpanan.
3. Mengurangi pemborosan. Kaizen berfokus pada identifikasi dan eliminasi pemborosan dalam proses produksi, seperti waktu tunggu, transportasi yang tidak perlu, atau kelebihan produksi. Hal ini membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas.
4. Meningkatkan aliran produksi dengan prinsip 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin). Prinsip ini mengacu pada prinsip-prinsip tata letak yang efisien, yaitu menjaga tempat kerja tetap bersih, teratur, aman dan nyaman, serta mendorong kebiasaan kerja yang rajin dan tanggap.
5. Meningkatkan kualitas produk. Kaizen mendorong perbaikan berkelanjutan dalam kualitas produk melalui identifikasi dan penyelesaian penyebab akar dari cacat atau ketidaksesuaian.
6. Responsivitas tenaga kerja. Keterlibatan dan komitmen karyawan adalah kunci kesuksesan dalam implementasi Kaizen. Karyawan harus dilibatkan dalam proses perbaikan berkelanjutan dan memiliki kemampuan untuk merespons perubahan dengan cepat.
7. Menghilangkan ketidakpastian. Kaizen bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian dalam produksi dengan menghilangkan variabilitas yang tidak perlu dalam proses produksi dan rantai pasok.

2.1.8 *Plan-Do-Check-Action* (PDCA)

Konsep PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) merupakan suatu metode manajemen siklus yang digunakan untuk pengembangan berkelanjutan dan peningkatan kinerja proses, produk, atau layanan. Terdapat 4 langkah dalam siklus PDCA untuk mencapai perbaikan yang berkesinambungan (Rochman, dkk., 2024):

1. Plan

Plan merupakan tahap pertama dalam siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) dimana proses perencanaan dimulai dengan mengidentifikasi masalah atau area yang

memerlukan perbaikan. Pada tahap ini, dilakukan analisis mendalam untuk memahami akar penyebab masalah yang ada, serta merancang langkah-langkah perbaikan yang dapat diterapkan. Selain itu, ruang lingkup perbaikan yang akan dilakukan juga ditentukan dengan jelas. Ruang lingkup ini mencakup area mana saja yang terlibat, sumber daya yang dibutuhkan, dan *timeline* yang realistis. Penentuan tujuan perbaikan juga menjadi bagian penting dari tahap ini, dimana target-target spesifik dan terukur ditetapkan untuk memastikan bahwa perbaikan dapat dinilai keberhasilannya. Dengan kata lain, tahap *plan* berfungsi sebagai landasan yang kokoh untuk memastikan seluruh langkah berikutnya dapat berjalan dengan terencana dan efektif. Tahap *plan* melibatkan pembuatan *Current Value State Mapping* (CVSM), yaitu gambaran kondisi saat ini dari proses yang ada sebelum perbaikan dilakukan, yang digunakan sebagai *baseline* atau titik awal untuk membandingkan hasil perbaikan nantinya.

2. *Do*

Do merupakan tahap kedua dalam siklus PDCA, dimana rencana yang telah disusun pada tahap *plan* mulai diimplementasikan dalam skala kecil atau sebagai uji coba. Pada tahap ini, fokus utamanya adalah pengujian solusi yang telah dirancang untuk melihat bagaimana solusi tersebut bekerja dalam kondisi nyata. Pengujian ini bertujuan untuk melihat potensi keberhasilan dan mengevaluasi kemungkinan masalah yang mungkin muncul selama implementasi skala lebih besar. Melalui tahap ini, perusahaan dapat memperoleh wawasan awal tentang efektivitas rencana perbaikan sebelum diimplementasikan secara penuh.

3. *Check*

Check merupakan tahap ketiga dalam siklus PDCA yang berfokus pada evaluasi hasil dari uji coba yang telah dilakukan di tahap *do*. Pada tahap ini, dilakukan pembuatan *Future Value Stream Mapping* (FVSM) atau kondisi masa depan yang diharapkan dari proses setelah perbaikan dilakukan. Tahap *check* bertujuan untuk memastikan rencana tersebut diikuti dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Dengan membandingkan *Current State* dan *Future State*, peneliti dapat menentukan apakah solusi yang diujicobakan berhasil memperbaiki masalah atau jika perlu ada penyesuaian lebih lanjut. Pemeriksaan ini penting untuk memastikan apakah tujuan perbaikan telah tercapai atau masih terdapat *gap* antara hasil aktual dengan target yang diinginkan.

4. *Action*

Action adalah tahap terakhir dalam siklus PDCA, dimana seluruh proses dievaluasi secara menyeluruh berdasarkan temuan pada tahap *do* dan *check*. Jika perbaikan yang diimplementasikan berhasil sesuai dengan rencana dan mencapai target, maka metode yang telah diuji coba akan ditetapkan sebagai standar baru di perusahaan. Tahap *action* menunjukkan bahwa perbaikan tidak hanya diuji coba dalam waktu singkat, tetapi diadopsi sebagai prosedur operasional tetap yang dapat diulang dan diterapkan di seluruh proses yang relevan. Jika ada temuan yang menunjukkan bahwa rencana belum sepenuhnya efektif, maka perbaikan akan terus dilakukan hingga hasil yang diharapkan tercapai. Siklus ini membantu perusahaan dalam menjaga kesinambungan perbaikan berkelanjutan dengan menerapkan standar baru yang lebih efisien dan produktif.

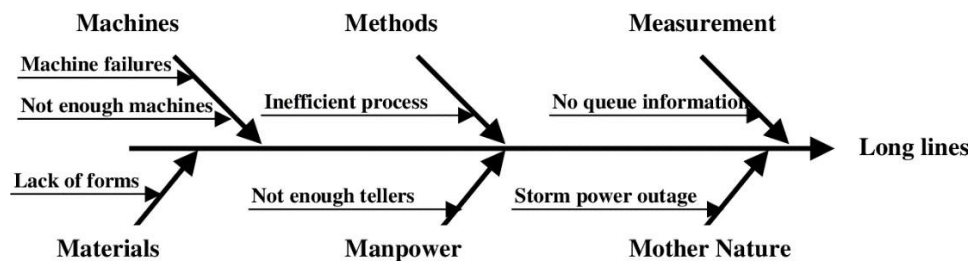
Adapun manfaat yang diperoleh dalam menggunakan metode PDCA menurut (Gaspersz, 2014) yaitu:

1. Mempermudah organisasi untuk memetakan kekuasaan dan tanggung jawab.
2. Membantu dalam melakukan perbaikan sistem kerja dalam organisasi.
3. Mengendalikan permasalahan yang ada dengan model yang sistematis.
4. Mempersingkat proses kerja.
5. Meminimasi pemborosan di lingkungan kerja serta meningkatkan produktivitas.

2.1.9 *Fishbone Diagram*

Fishbone atau *Ishikawa* merupakan metode terstruktur yang memfasilitasi analisis yang lebih mendalam dalam mengidentifikasi akar penyebab masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang ada (Gaspers, 2002). *Fishbone diagram* sering disebut juga sebagai “diagram tulang ikan” karena bentuknya yang menyerupai kerangka tulang ikan. Metode ini diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo pada tahun 1953 (Gaspersz dan Vincent, 2011). Diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) adalah *tools* berbentuk diagram yang sering digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab masalah atau menunjukkan keterkaitan antara penyebab dan dampak. Tujuan utama penggunaan *tools* ini yaitu untuk mencegah terjadinya cacat produk dan meningkatkan kualitas produk. Menurut Scarvada, et al. (2004), konsep dasar dari diagram *Ishikawa* adalah memasukkan masalah mendasar di sebelah kanan diagram atau pada bagian moncong kepala dari kerangka tulang ikan. Kategori umum (sering

digunakan) dalam diagram ini meliputi faktor mesin, material, SDM, lingkungan, pengukuran, dan metode. Berikut merupakan contoh sederhana dari *fishbone diagram*:



Gambar 2. 1 Contoh *Fishbone Diagram*

Adapun struktur dari *fishbone diagram* adalah sebagai berikut:

1. Sumbu Tengah

Merupakan garis utama di tengah diagram yang mewakili masalah atau situasi yang sedang dianalisis.

2. Tulang Ikan

Merupakan garis-garis cabang yang menonjol dari sumbu tengah dan mewakili berbagai kategori atau faktor yang mungkin menjadi penyebab masalah. Kategori-kategori tersebut biasanya disebut sebagai “6M” (*Man, Machine, Material, Method, Market, Money*) atau “4P” (*People, Product, Process, Place*).

3. Panah-Panah

Merupakan hubungan antara tulang-tulang ikan dan sumbu tengah yang menunjukkan hubungan antara faktor-faktor penyebab dan masalah yang sedang dianalisis.

Adapun manfaat yang diperoleh dari penggunaan metode *fishbone diagram* yaitu:

1. Visualisasi yang Jelas

Fishbone diagram dapat membantu dalam memvisualisasikan penyebab-penyebab potensial dari suatu masalah dengan jelas dan sistematis.

2. Kolaborasi

Memungkinkan kolaborasi tim dalam mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah.

3. Pemecahan Masalah

Menyediakan kerangka kerja yang terstruktur untuk menganalisis penyebab masalah dan merancang tindakan perbaikan yang tepat.

2.1.10 5W1H (*What, Why, Who, Where, When, How*)

5W1H merupakan pendekatan yang digunakan untuk memahami suatu peristiwa atau situasi dengan mempertanyakan enam pertanyaan dasar: *What* (Apa), *Why* (Mengapa), *Who* (Siapa), *Where* (Dimana), *When* (Kapan), dan *How* (Bagaimana). Setiap pertanyaan ini dapat membantu dalam menggali informasi yang lebih mendalam tentang suatu peristiwa atau situasi. 5W1H juga dapat digunakan untuk mengembangkan rencana tindakan yang terstruktur dan komprehensif. Dalam hal ini, 5W1H berguna untuk memastikan bahwa semua aspek penting dari rencana tindakan telah dipertimbangkan dan direncanakan dengan baik.

Dalam tulisan Paramita, teknik 5W1H digunakan sebagai salah satu konsep untuk mengimplementasikan siklus PDCA dalam kegiatan Kaizen sehingga perbaikan dapat dilakukan secara berkelanjutan (Paramita, 2012). Menurut Gaspers (2002), 5W1H adalah metode perencanaan tindakan yang jelas untuk mengidentifikasi tindakan perbaikan atau peningkatan kualitas (*six sigma*). Adapun pertanyaan yang mencakup 5W1H adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 3 5W1H untuk Pengembangan Rencana Tindakan

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan, atau tindakan, atau hasil yang diinginkan	<i>What</i> (Apa)	Apa tujuan utama dari rencana tindakan ini? Apa saja langkah-langkah yang perlu diambil? Apa hasil yang diharapkan dari tindakan ini?	Menetapkan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
Alasan	<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa tindakan ini perlu dilakukan? Mengapa masalah ini harus diselesaikan? Mengapa pendekatan ini dipilih?	Mengubah urutan aktivitas atau menggabungkan aktivitas yang dapat dilakukan bersamaan.
Orang atau kelompok yang terlibat	<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang akan bertanggung jawab untuk melaksanakan tindakan ini? Siapa yang terlibat dalam setiap langkah? Siapa yang akan menerima manfaat dari hasil ini?	
Lokasi	<i>Where</i> (Dimana)	Dimana tindakan ini dilaksanakan? Dimana sumber daya yang diperlukan akan disediakan? Dimana hasil dari tindakan ini akan diterapkan?	

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Waktu	<i>When</i> (Kapan)	Kapan tindakan ini akan dimulai dan selesai? Kapan setiap langkah penting harus diselesaikan? Kapan hasil diharapkan terlihat?	
Proses atau cara	<i>How</i> (Bagaimana)	Bagaimana tindakan ini akan dilakukan? Bagaimana cara mengukur keberhasilan dari tindakan ini? Bagaimana sumber daya akan dialokasikan dan digunakan?	Menyederhanakan aktivitas dalam rencana tindakan yang ada.

2.1.11 Time Study

Time study atau studi waktu merupakan metode yang digunakan untuk menentukan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas atau kegiatan tertentu dengan tujuan meningkatkan efisiensi operasional. Proses ini melibatkan pengamatan, pencatatan, dan analisis waktu yang dihabiskan oleh pekerja untuk menyelesaikan tugas tertentu dalam kondisi kerja normal. Menurut Malamassam (2016), metode *time study* (pengukuran waktu kerja) adalah metode untuk mengukur produktivitas tenaga kerja di lapangan dengan menetapkan waktu standar untuk suatu pekerjaan. Pengukuran waktu kerja bertujuan untuk mendapatkan waktu baku yang diperlukan oleh operator untuk menyelesaikan pekerjaan secara normal dalam sistem kerja yang sudah berjalan dengan baik (Barnes, 1980). Secara umum, pengukuran waktu terdiri dari 2 macam teknik, yaitu secara langsung dan tidak langsung (Wignjosoebroto, 2000). Teknik langsung berarti melakukan pengukuran di lokasi kerja secara langsung, sedangkan teknik tidak langsung berarti pengamat tidak perlu melakukan pengukuran secara langsung di lokasi kerja. Adapun tujuan dilakukannya *time study* adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Efisiensi Kerja

Mengukur waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas dapat memungkinkan manajemen untuk mengidentifikasi ketidakefisienan dalam proses kerja.

2. Menetapkan Standar Waktu Kerja

Membantu dalam menetapkan waktu standar untuk penyelesaian tugas, yang dapat digunakan sebagai tolok ukur kinerja.

3. Mengoptimalkan Proses Produksi

Mengidentifikasi langkah-langkah yang tidak efisien atau tidak perlu sehingga proses dapat dioptimalkan untuk mengurangi pemborosan waktu.

4. Mengatur Beban Kerja

Memastikan beban kerja dibagi secara adil dan realistis di antara pekerja.

5. Mengatur Upah dan Insentif

Menetapkan upah atau insentif berdasarkan kinerja dan waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan pekerjaan.

2.2 Kajian Literatur

Kajian Literatur berisikan penelitian-penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya dan berkaitan dengan topik yang sedang diteliti yaitu *lean manufacturing*. Kajian-kajian ini diperoleh dari jurnal dan *prosiding*.

Rachmanu, R. dalam penelitiannya tentang implementasi *lean manufacturing* untuk mengurangi pemborosan pada proses produksi batik cap (studi kasus pada IKM Batik Riski). Dalam penelitian tersebut ditemukan bahwa terdapat beberapa aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added*). Untuk dapat mengurangi permasalahan tersebut, maka diterapkan *lean manufacturing*. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi pemborosan dalam proses produksi batik di IKM Riski serta mengetahui perubahan waktu setelah memberikan usulan terkait permasalahan yang ada. Dalam penelitian ini, implementasi *lean manufacturing* dilakukan menggunakan beberapa *tools* seperti VSM (*Value Stream Mapping*), VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*), PAM (*Process Activity Mapping*), dan *Fishbone Diagram* untuk menemukan sebab dan akibat dari permasalahan di IKM Batik Riski. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pemborosan yang terjadi pada proses produksi di IKM Batik Riski adalah *waste unnecessary motion* dengan nilai skor akhir sebesar 11 dan skor bobot 0,32. Usulan perbaikan yang diberikan adalah metode 5S dan PAM (*Process Activity Mapping*). Setelah perbaikan dilakukan, terjadi penurunan total waktu siklus dari 22251,91 detik atau 370 menit 86 detik menjadi 21847,97 detik atau 364 menit 13 detik (Rachmanu, 2023).

Penelitian lain membahas tentang *lean manufacturing* juga dilakukan oleh Theresia, dkk., (2019). Penelitian ini dilakukan guna meningkatkan produktivitas pada rantai produksi dengan mengurangi pemborosan (*waste*) dan melakukan perbaikan secara berkesinambungan (*Kaizen*). Studi kasus pada penelitian ini dilakukan pada PT. Inoac Polytechno Indonesia yang

bergerak di bidang produksi kasur busa. Permasalahan yang dihadapi adalah target produksi yang hanya mencapai 56%, tingkat cacat produk tinggi, dan ditemukan pemborosan yang tidak bernilai tambah. Dari perhitungan *current state map*, diketahui *value added time* sebesar 461,92 detik, total *lead time* sebesar 2070,21 detik, dan *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebesar 22,31%. Hal ini menunjukkan bahwa PCE perusahaan masih rendah. Oleh sebab itu, diterapkan *Lean Manufacturing* dan Kaizen. Dengan menggunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM), ditemukan bahwa pemborosan terbesar adalah *defect* (26,73%), *inventory* (15,79%), dan *waiting* (13,35%). Perhitungan *Quality Filter Mapping* (QFM) menunjukkan bahwa cacat dominan adalah jenis sobek, ukuran, dan pecah. Rekomendasi perbaikan kaizen untuk pemborosan terbesar, yaitu cacat, adalah dengan mendesain ulang SOP agar dapat menggambarkan urutan proses dengan jelas, memastikan operator memahami dan mengikuti SOP, serta melakukan perawatan mesin secara terjadwal. Hasil perbaikan kaizen menunjukkan penurunan *lead time* produksi sebesar 435 detik dan peningkatan nilai PCE sebesar 6,31% (Theresia, et al., 2019).

Pada tahun 2022, sebuah penelitian dilakukan oleh Abidin mengenai implementasi *lean manufacturing*. Penelitian ini dilakukan pada IKM Batik Sidomukti dan Sri Kuncoro. Penelitian ini dilakukan guna mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan/*waste* yang paling dominan selama proses produksi kain batik. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* adalah *Waste Assessment Model* (WAM), yang menunjukkan bahwa *waste defect* memiliki skor tertinggi, yaitu 110,3488 atau 21%. Selanjutnya, *Detailed Mapping Tools* digunakan untuk mengidentifikasi *waste* lebih lanjut dengan metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), menghasilkan *Process Activity Mapping* (PAM) sebagai *Detailed Mapping Tools* terbesar dengan nilai 524,3. Pemetaan aktivitas dilakukan menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM), yang menghasilkan *Current State Value Stream Mapping* yang menggambarkan seluruh proses produksi dari awal hingga produk jadi. Dengan menggunakan *Diagram Fishbone*, diketahui bahwa *waste defect* disebabkan oleh penggunaan alat kerja yang masih tradisional dan kurang tepat, seperti penggunaan tungku untuk memanaskan lilin/malam dan tongkat kayu untuk ngelorot. Setelah itu, usulan perbaikan diterapkan dengan mengganti tungku menggunakan kompor listrik dan tongkat kayu ngelot diganti dengan bahan PVC (Abidin, 2022).

Izzardian (2023), pernah melakukan penelitian mengenai minimasi *waste* pada proses produksi batik cap menggunakan *lean manufacturing*. Penelitian ini dilakukan pada UMKM

Ganglimo Batik, Pekalongan, Jawa Tengah. Masalah yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu adanya beberapa pemborosan seperti penundaan pada proses pemanasan air dan penjemuran kain. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan beberapa metode dalam konsep *lean manufacturing*, yaitu *Value Stream Mapping* (VSM). Selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT). Dari pengolahan data yang dilakukan, ditemukan total waktu siklus sebesar 95.645,7 detik. Kemudian, dilakukan identifikasi akar penyebab pemborosan menggunakan diagram *fishbone*. Setelah mengidentifikasi penyebab pemborosan, diusulkan rekomendasi perbaikan dengan kaizen, yaitu mengganti pemanas air dengan kompor gas dan menggunakan alat pengering untuk proses penjemuran kain. Setelah rekomendasi diterapkan, pemborosan waktu menunggu dalam proses produksi batik cap berkurang dari 93.600 detik atau 1.560 menit menjadi 46.800 detik atau 780 menit (Izzardian, 2023).

Penelitian lain membahas tentang *lean manufacturing* juga dilakukan oleh Firdaus, dkk. (2023). Penelitian ini dilakukan pada PT. Anugerah Damai Mandiri yang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi *steel door/fire door*, *sliding door*, *stainless steel*, dan *metal work* (struktur baja). Penelitian ini dilakukan pada proses produksi *steel door* karena merupakan produk utama perusahaan. Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi, perlu dilakukan pengurangan pemborosan seperti waktu menunggu (*waiting time*) dan cacat produk (*product defect*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi *steel door* dengan menggunakan konsep *lean manufacturing* dan alat *Value Stream Mapping* (VSM), serta menganalisisnya dengan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Diketahui bahwa total waktu produksi *steel door* adalah 252 menit, yang masih kurang efisien karena terdapat aktivitas yang tidak menambah nilai (*non value added*) dan tiga jenis pemborosan, yaitu transportasi, waktu menunggu, dan cacat produk. Usulan perbaikan dilakukan dengan metode perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) sesuai dengan konsep *lean manufacturing* atau "Kaizen", serta dengan mengevaluasi kinerja operator produksi secara berkala dan memperbaiki tata letak pabrik (Firdaus dan Wahyudin, 2023).

Pada tahun 2021, sebuah penelitian dilakukan oleh Kundgol, dkk. mengenai upaya untuk mengidentifikasi aktivitas atau pemborosan yang tidak menambah nilai dalam proses produksi di industri dirgantara serta mengusulkan perubahan perbaikan untuk mengurangi

perbaikan. Hasil dari penelitian ini yaitu waktu siklus yang berkurang dari 39 menit menjadi 20 menit dan dari 109 menit menjadi 90 menit (untuk operasi 20 dan 30). Waktu tunggu untuk *buffing* berkurang dari 9 hari menjadi 0,0243 hari, dan waktu tunggu untuk *deburring* berkurang dari 0,8646 hari menjadi 0 hari. Hal ini membuktikan bahwa VSM merupakan alat penting untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan meningkatkan efisiensi keseluruhan operasi (Kundgol, et al., 2021).

El Kihel, dkk. (2019) pernah melakukan penelitian mengenai implementasi *lean* melalui pemodelan VSM pada rantai distribusi. Penelitian ini dilakukan guna mengidentifikasi pemborosan seperti waktu tunggu untuk aktivitas tidak bernilai tambah (NVA) pada rantai pasokan distribusi hilir menggunakan metode VSM. Dengan diterapkannya *Value Stream Mapping* (VSM) pada penelitian ini, hasilnya menunjukkan adanya penurunan waktu pada pembuatan kegiatan yang tidak menambah nilai (NVA) sebesar 20% dan peningkatan waktu siklus sebesar 20% berkat pengaktifan kembali yang dimungkinkan oleh fleksibilitas, metode 5S, dan penambahan alat angkut untuk mempercepat proses kerja. Waktu pengiriman yang awalnya memerlukan 10 hari berkurang menjadi 7 hari. Selain menggunakan metode VSM, pendekatan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) juga digunakan untuk menyusun metodologi kerja, menganalisis dan mengidentifikasi tugas-tugas yang memiliki nilai tambah (VA), serta mengurangi tugas-tugas yang tidak memberikan nilai tambah (El Kihel, et al., 2019).

Penelitian lain membahas tentang *lean manufacturing* juga dilakukan oleh Koh dan Singgih (2021). Penelitian ini dilakukan pada proses produksi di perusahaan kayu lapis. Penelitian ini menggunakan beberapa metode, diantaranya *Value Stream Mapping* (VSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), *Process Activity Mapping* (PAM), Diagram Pareto, dan *Root Cause Analysis*. Hasil dari penelitian ini yaitu ditemukan kategori ekstrim pada beberapa proses, yaitu proses produksi dan persediaan. Rekomendasi yang diberikan yaitu mengurangi jumlah karyawan dan menyediakan tempat penyimpanan yang memadai. *VSM Future State* menunjukkan adanya penurunan *lead time* sebesar 68% serta pengurangan waktu proses produksi sebesar 248,18 menit (Koh dan Singgih, 2021).

Pada tahun 2021, sebuah penelitian dilakukan oleh Hibatullah, et al. mengenai analisis *lean manufacturing* dalam pengurangan *waste* pada produksi rosin ester. Penelitian ini dilakukan pada PT. XYZ yang merupakan perusahaan besar yang bergerak di bidang pengolahan getah pinus dan turunannya, seperti gum rosin, turpentine, dan rosin ester yang

sebagian besar digunakan sebagai komoditas unggulan. Permasalahan yang dihadapi selama penelitian yaitu terdapat material yang tidak diinginkan, baik berupa cacat maupun *Work in Process* (WIP), yang menyebabkan *waste* menunggu terutama pada rantai produksi rosin ester. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan dan faktor dominan penyebab pemborosan di PT XYZ, serta merekomendasikan strategi perbaikan untuk meningkatkan efisiensi produksi. Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat dua pemborosan dominan, yaitu cacat dan menunggu. Pemborosan terbesar dalam bentuk cacat dan scrap terjadi pada gum rosin *drop, flakes, brushed dust*, serta produk yang tidak memenuhi spesifikasi warna dan ukuran, dengan jumlah sebesar 63,72 kg per shift atau setara dengan 2,08% *scrap rate per shift*. Sedangkan pemborosan menunggu terjadi pada *work-in-process* (WIP) di penyimpanan *Oleo Pine Resin* (OPR) dan interval penundaan hingga proses pengambilan sampel selesai. WIP juga diamati di stasiun kerja pengemasan. Beberapa usulan rekomendasi yang diberikan diantaranya, perbaikan kebocoran tangki, penempatan pekerja khusus di stasiun kerja *flaking*, perluasan pengawasan pekerja, penggabungan proses pendinginan dan pengangkutan *flake*, pengadaan konveyor pendingin, serta peningkatan jumlah reaktor esterifikasi. Usulan perbaikan ini berpotensi meningkatkan nilai efisiensi siklus proses (PCE) dari 4,65% menjadi 6,34% (Hibatullah, et al., 2021).

Kurniawan, dkk. (2019) pernah melakukan penelitian mengenai pengurangan lecet sisa ban di bawah tapak dengan pendekatan PDCA (*Plan Do Check Action*). Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan ban. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengurangi jumlah *scrap* yang terjadi sehingga dapat meningkatkan produktivitas ban. Hasil dari penelitian ini adalah ban bekas BL/UT mengalami penurunan dari 0,141% (Januari – April 2017) menjadi 0,016% (Sept 2017) atau turun sebesar 86% dan rata-rata *output after-repair* meningkat 8,5% dari *baseline* (Januari – April 2017) selain memberikan kesan QCDSM (*Quality, Cost, Delivery, Safety, Morale*) (Kurniawan, et al., 2019).

Penelitian lain membahas tentang peningkatan hasil produksi dengan pendekatan *lean manufacturing* juga dilakukan oleh Yusuf (2020). Penelitian ini dilakukan di PT. Kati Kartika Murni yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengemasan. Perusahaan ini menerapkan sistem produksi *Make to Order* (MTO). fokus penelitian adalah pada kotak karton karena memiliki jumlah permintaan tertinggi sebesar 55%. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah jumlah permintaan pelanggan yang belum terpenuhi. Penelitian ini

bertujuan untuk meningkatkan produksi kotak karton dari 3379 menjadi 3600 kotak. Peningkatan produksi dilakukan dengan pendekatan *lean manufacturing*, yaitu mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan. Pemborosan tertinggi menurut model penilaian pemborosan dan alat analisis *value stream* adalah cacat dan transportasi. Analisis dilakukan dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menentukan jenis pemborosan yang perlu dihilangkan. Analisis pemborosan transportasi dengan metode FMEA menunjukkan nilai RPN tertinggi yaitu 448 pada saat operasi dan pergerakan material di lantai produksi. Rancangan perbaikan untuk menghilangkan pemborosan transportasi adalah dengan menambahkan *roller conveyor* yang berfungsi sebagai *material handling* antar stasiun kerja. Selain itu, aliran satu bagian ditambahkan untuk proses bergelombang ke flexo. Setelah rencana perbaikan dilakukan, *lead time* manufaktur menjadi 15634,2 detik dan efisiensi siklus proses menjadi 50,64%. Produksi setelah perbaikan desain meningkat menjadi 3850 kotak, dimana pesanan telah terpenuhi dengan waktu yang tersedia (Yusuf, 2020).

Pada tahun 2021, penelitian dilakukan oleh Suparno, dkk. mengenai implementasi *lean manufacturing* dan minimalisasi *waste* untuk mengatasi keterlambatan proses fabrikasi sistem regulasi metering. Penelitian ini dilakukan di Perusahaan YS yang ikut serta dalam pengelolaan jaringan gas bumi dengan membuat *Metering Regrating System* (MRS) yang merupakan alat untuk mengukur penggunaan gas dan kerusakan jaringan gas bumi. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini yaitu pengiriman MRS yang mengalami keterlambatan hingga 46% yaitu 50 hari dari jadwal yang telah ditentukan. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan juga *Value Stream Mapping Analysis Tools* (VALSAT) untuk memetakan kondisi perusahaan. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemborosan yang paling signifikan dalam proses fabrikasi adalah waktu menunggu (*waiting*). Setelah melakukan perbaikan sesuai dengan rekomendasi, *lead time* berhasil dikurangi dari 41.822,60 menit atau 99 hari kerja menjadi 35.055,60 menit atau 83 hari kerja. Hal ini memungkinkan proses fabrikasi selesai 3 hari lebih cepat dari jadwal (Suparno, et al., 2021).

Nguyen, dkk. (2020) pernah melakukan penelitian mengenai penerapan metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA). Penelitian ini bertujuan untuk memberikan panduan praktis dalam penerapan siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) pada proses pengemasan. Studi kasus dalam penelitian ini dilakukan di laboratorium GPDM, Vietnam German University, Vietnam. Dalam studi kasus ini, metode pengemasan saat ini menggunakan *Styrofoam* dianalisis dan diganti

dengan bahan serta metode pengemasan baru setelah menerapkan siklus PDCA untuk peningkatan kualitas berkelanjutan. Tujuan penelitian ini adalah menemukan metode pengemasan baru dengan bahan ramah lingkungan, meningkatkan kualitas, dan mengurangi tingkat kerusakan pengemasan pada air mancur berbahan batu halus. Selain itu, peningkatan biaya tidak boleh lebih dari 20% dibandingkan biaya pengemasan saat ini. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa 100% kotak kemasan baru untuk air mancur dengan berat sedang (di bawah 15 kg) berhasil lulus uji jatuh. Hampir 10% produk dengan berat lebih dari 15 kg masih mengalami beberapa retakan kecil di bagian atas dan bawah karena uji jatuh. Siklus PDCA lanjutan disarankan untuk mencapai solusi menyeluruh. Dalam penelitian ini, metode PDCA terbukti efektif untuk mengatasi masalah kerusakan produk akibat bahan dan teknik pengemasan yang tidak tepat. PDCA juga menawarkan solusi terbaik untuk perbaikan kemasan dan pengurangan biaya guna memastikan keuntungan bagi perusahaan (Nguyen, et al., 2020).

Penelitian lain membahas tentang pendekatan *lean* dalam pengelolaan sampah juga dilakukan oleh Pinna dan Senes (2024). Penelitian ini berfokus pada pengurangan limbah di sebuah perusahaan pengemas kertas karton bergelombang di Italia. Penelitian ini dilakukan menggunakan prinsip *lean manufacturing* dengan menggunakan metodologi PDCA (*Plan-Do-Check-Action*). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perusahaan dapat mencapai hasil yang signifikan baik dari sudut pandang ekonomi maupun lingkungan. Dari sudut pandang ekonomi, langkah-langkah yang diterapkan memungkinkan pabrik menurunkan persentase limbah dari 10% menjadi 9% antara September 2020 dan Maret 2021, dengan penghematan biaya sekitar €17.000 setiap tiga bulan pertama tahun 2021. Dari sudut pandang lingkungan, pengurangan limbah merupakan salah satu tujuan utama strategi keberlanjutan yang diadopsi oleh perusahaan, yang telah lama berkomitmen terhadap pengelolaan proses produksi yang bertanggung jawab untuk mengurangi dampak lingkungan (Pinna dan Senes, 2024).

Pada tahun 2020, penelitian dilakukan oleh Sahrupi, dkk. mengenai penerapan *lean manufacturing* untuk meningkatkan efisiensi proses produksi resin akrilik. Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah lamanya waktu tunggu pemrosesan resin akrilik yang menyebabkan hambatan dalam produksi produk ke konsumen serta meningkatnya biaya produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi lead time dengan menganalisis berbagai aktivitas yang bernilai tambah, tidak bernilai tambah, dan tidak perlu bernilai tambah. Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas penundaan dan transportasi merupakan penyebab utama

pemborosan dalam proses produksi resin akrilik. Perbaikan dengan meminimalkan kedua aktivitas tersebut pada tangki Thining, reaktor, dan tangki monomer dapat meningkatkan efisiensi proses produksi. Hasil perbaikan menunjukkan penurunan lead time dari 1298 menit menjadi 1075 menit. Studi ini menunjukkan bahwa lean manufacturing dapat meningkatkan efisiensi waktu proses sebesar 17,18%, yang berarti rasio output akan meningkat sekitar 17,18% dalam suatu proses (Sahrupi, et al., 2020).

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul	Objek			Metode						
		Manufaktur	Otomotif	Jasa	VSM	VALSAT	PAM	PDCA	FMEA	Kaizen	Fishbone Diagram
Rachmanu, R. (2023)	Implementasi <i>Lean</i> <i>Manufacturing</i> untuk Mengurangi Pemborosan pada Proses Produksi Batik Cap (Studi Kasus Pada IKM Batik Riski)	✓			✓	✓	✓			✓	✓
Linda Theresia, M. T., Ranti, G., & Erlangga, R. K. (2019)	Implementasi <i>Lean</i> <i>Manufacturing</i> dan Kaizen Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Lantai Produksi: Studi	✓			✓	✓	✓		✓	✓	

Penulis	Judul	Objek			Metode						
		Manufaktur	Otomotif	Jasa	VSM	VALSAT	PAM	PDCA	FMEA	Kaizen	Fishbone Diagram
Abidin, M. K. (2022)	Kasus PT Inoac Polytechno Indonesia Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> Pada Sistem Produksi Batik Tulis Untuk Meminimalkan <i>Waste</i> (Studi Kasus IKM Batik Sidomukti Dan Sri Kuncoro).	✓			✓	✓	✓				✓
Izzardian, M. A. (2023)	Minimasi <i>Waste</i> pada Proses Produksi Batik Cap menggunakan	✓			✓	✓	✓			✓	✓

Penulis	Judul	Objek	Metode						
		Manufaktur Otomotif Jasa	VSM	VALSAT	PAM	PDCA	FMEA	Kaizen	Fishbone Diagram
	<i>Lean Manufacturing</i> (Studi Kasus UMKM Ganglimo Batik)								
Firdaus, Z., Wahyudin, W. (2023)	R. Penerapan Konsep & <i>Lean Manufacturing</i> untuk Meminimasi <i>Waste</i> pada PT. Anugerah Damai Mandiri (ADM)	✓	✓				✓		
Kundgol, S., Petkar, P., & Gaitonde, V. N. (2021)	<i>Implementation of Value Stream Mapping (VSM) Upgrading Processand</i>	✓	✓						

Penulis	Judul	Objek			Metode						
		Manufaktur	Otomotif	Jasa	VSM	VALSAT	PAM	PDCA	FMEA	Kaizen	Fishbone Diagram
Hibatullah, N. D.	<i>The Analysis of Lean</i>	✓			✓	✓					
Guritno, D., Nugrahini, A. D. (2021)	<i>Manufacturing in Waste Reduction During Rosin Ester Production at PT XYZ.</i>										
Kurniawan, W., Susilo, F. A., Purba, H. H., & Aisyah, S. (2019)	<i>Reducing Tyre Scrap Blister Under Tread with PDCA Approach: A Case Study in Manufacturing Industry</i>	✓							✓		
Yusuf, R. (2020)	<i>Increasing Production Results at PT. Kati Kartika Murni for</i>	✓				✓			✓		

Penulis	Judul	Objek	Metode								
		Manufaktur	Otomotif	Jasa	VSM	VALSAT	PAM	PDCA	FMEA	Kaizen	Fishbone Diagram
Suparno, A., Kholil, M., & Hasan, S. B. H. (2021)	<i>Planning Carton Box Production Process Improvement with Lean Manufacturing Approach Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process using Value Stream</i>	✓			✓	✓					✓

Penulis	Judul	Objek			Metode						
		Manufaktur	Otomotif	Jasa	VSM	VALSAT	PAM	PDCA	FMEA	Kaizen	Fishbone Diagram
	<i>Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS).</i>										
Nguyen, V., Nguyen, N., Schumacher, B., & Tran, T. (2020)	<i>Practical Application of Plan-Do-Check-Act Cycle for Quality Improvement of Sustainable Packaging: A Case Study</i>	✓						✓			✓
Pinna, R., & Senes, G. (2024)	<i>Perspective Chapter: The Lean Approach in Waste</i>	✓						✓			✓

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah proses produksi batik tulis pada UMKM Batik Madana yang terletak di Kampung Batik Giriloyo, Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi selama proses produksi serta mengurangi pemborosan yang ada di UMKM Batik Madana.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah para pekerja dan pemilik UMKM yang terlibat dalam proses pembuatan atau proses produksi batik tulis di UMKM Batik Madana. Subjek yang dipilih adalah mereka yang berhubungan langsung dengan proses produksi guna mengetahui alur proses dan menganalisis adanya pemborosan.

3.3 Jenis Data

Jenis data yang digunakan ada 2, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara mengambil dari sumber yang berkaitan secara langsung di lapangan. Data primer dalam penelitian ini berupa pengamatan waktu produksi, aktivitas yang dilakukan selama produksi, alur proses produksi, serta data pemborosan (*seven waste*). Data-data tersebut diperoleh melalui observasi secara langsung ke lokasi pembuatan batik dilakukan. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara kepada pemilik dan pekerja di UMKM Batik Madana.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan cara pengambilan tidak langsung yang digunakan untuk menunjang data primer. Data sekunder biasanya diperoleh dari buku, jurnal, maupun arsip perusahaan. Data sekunder dalam penelitian ini berupa profil perusahaan, sejarah profil Kampung Batik Giriloyo, laporan produksi, dan jumlah pekerja. Selain itu juga terdapat literatur berupa

jurnal terdahulu terkait implementasi *lean manufacturing* yang dapat mendukung penelitian ini.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengumpulan data, beberapa metode yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi atau pengamatan langsung di lapangan digunakan untuk mengetahui jenis pemborosan (*waste*) serta permasalahan yang terjadi selama proses produksi, mengetahui waktu siklus setiap tahapan produksi, dan mengamati alur proses produksi dari awal hingga akhir.

2. Wawancara

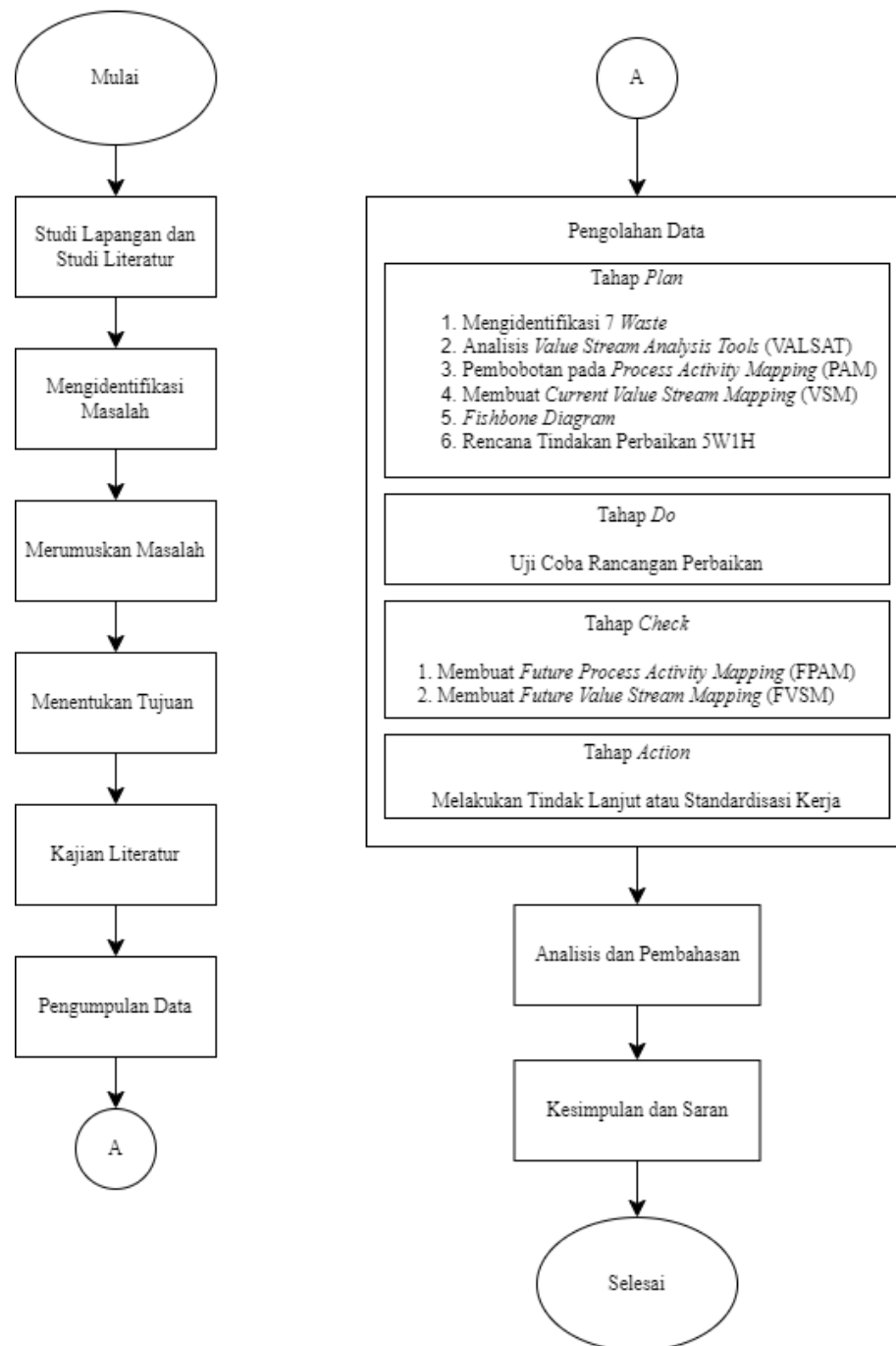
Wawancara dilakukan untuk memahami situasi yang ada di UMKM Batik Madana dan mengumpulkan informasi yang relevan dengan penelitian. Wawancara dilakukan melalui sesi tanya jawab dengan pemilik dan para pekerja di UMKM Batik Madana.

3. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan sebagai penunjang untuk menyelesaikan masalah atau membantu peneliti dalam mendapatkan informasi mengenai berbagai teori dan data yang berhubungan dengan topik penelitian. Studi literatur dapat diperoleh dari buku, penelitian ilmiah, *paper*, maupun jurnal.

3.5 Alur Penelitian

Tahapan atau alur yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan terkait alur penelitian:

1. Studi Lapangan dan Studi Literatur

Studi lapangan dilakukan dengan cara melihat secara keseluruhan kondisi di lokasi penelitian untuk memperoleh informasi mengenai kondisi awal serta mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh UMKM Batik Madana. Sedangkan studi literatur dilakukan untuk mempelajari penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

2. Identifikasi Masalah

Setelah observasi dilakukan, tahap selanjutnya yaitu melakukan identifikasi masalah. Aktivitas mengidentifikasi masalah pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan permasalahan yang ada pada UMKM Batik Madana, seperti terjadinya beberapa pemborosan (*waste*) pada proses produksi, serta proses produksi yang memakan waktu lama.

3. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan setelah adanya pengidentifikasian masalah yang bertujuan untuk mencapai tujuan penelitian yang dilakukan. Setelah dilakukan pengamatan pada proses produksi di UMKM Batik Madana, maka dirumuskan beberapa permasalahan yaitu apa saja jenis *waste* yang ditemukan, berapa total waktu dari aktivitas yang tergolong VA, NVA, dan NNVA, serta bagaimana usulan rekomendasi perbaikan yang perlu dilakukan.

4. Kajian Literatur

Kajian literatur mengarah pada penentuan metode yang akan digunakan pada penelitian, sehingga dapat menyelesaikan dan menjawab rumusan serta tujuan dari penelitian dengan dukungan teori yang digunakan. Kajian literatur dilakukan dengan cara mempelajari kajian teoritis dari penelitian terdahulu yang serupa dengan topik yang diteliti seperti pada buku, jurnal, makalah, artikel, dan lain sebagainya.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data disini merupakan pengumpulan data perusahaan yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian. Data diperoleh dengan cara melakukan observasi secara langsung, yaitu menghitung jumlah waktu proses untuk setiap aktivitas produksi dari awal hingga akhir, serta melakukan wawancara selama proses produksi berlangsung. Pengukuran waktu proses

dilakukan dengan menggunakan konsep *time study* yang bertujuan untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh operator dalam bekerja, dengan metode pengukuran menggunakan *stopwatch*.

6. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan dan diuji, langkah selanjutnya adalah mengolah data dengan menggunakan tahapan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*):

a. Tahap *Plan*

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah yang terjadi di UMKM Batik Madana dan merencanakan tindakan perbaikan. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi 7 *Waste*

Peneliti mengidentifikasi 7 jenis pemborosan yang terjadi selama proses produksi dengan cara memberikan kuesioner *waste* kepada pihak UMKM Batik Madana. Pada tahap ini diperoleh hasil untuk menjawab tujuan yang pertama, yaitu “Mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dominan pada proses produksi di IKM Batik Madana”.

- Analisis *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Peneliti melakukan analisis dengan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) untuk menentukan pembobotan alat dengan nilai tertinggi berdasarkan rekapitulasi skor 7 *waste*. Skor tersebut kemudian dikalikan dengan bobot yang ada pada tabel VALSAT.

- Pembobotan pada *Process Activity Mapping* (PAM)

Pembobotan dalam *Process Activity Mapping* (PAM) digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas VA (*Value Added*), NVA (*Non-Value Added*), dan NNVA (*Necessary Non-Value Added*). Data yang sudah dikumpulkan dijabarkan dalam tabel PAM, di mana setiap aktivitas produksi direpresentasikan dalam 5 aktivitas: *Operation* (O), *Transportation* (T), *Inspection* (I), *Storage* (S), dan *Delay* (D). Kemudian, aktivitas tersebut dikelompokkan berdasarkan VA, NVA, dan NNVA.

- Membuat *Current Value Stream Mapping* (VSM)

Tahap ini bertujuan untuk merepresentasikan alur informasi dan material di UMKM Batik Madana, serta mempermudah identifikasi jenis-jenis pemborosan agar peneliti dapat menentukan proses mana yang perlu

diperbaiki. Dalam membuat *current* VSM, digunakan simbol-simbol VSM untuk memasukkan data seperti jumlah operator, waktu siklus (*cycle time*), dan waktu tersedia (*available time*). Selanjutnya, dibuat garis waktu untuk menunjukkan aktivitas yang bernilai tambah (*value added*) dan tidak bernilai tambah (*non-value added*), yang kemudian digunakan untuk menghitung total waktu siklus.

- Analisis 7 Tools

Peneliti memilih *fishbone diagram* sebagai alat untuk menganalisis pemborosan. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab pemborosan dengan melihat beberapa faktor, seperti mesin, material, sumber daya manusia, lingkungan, pengukuran, dan metode. Pada tahap ini diperoleh hasil untuk menjawab tujuan yang kedua, yaitu “Mengidentifikasi penyebab terjadinya pemborosan dalam proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana”.

- Rencana Tindakan Perbaikan 5W1H

Peneliti mengidentifikasi masalah dan merancang perbaikan menggunakan metode 5W1H (apa, mengapa, dimana, kapan, siapa, dan bagaimana) berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya melalui *fishbone diagram*.

b. Tahap *Do*

Dalam tahap ini, peneliti melakukan uji coba terkait rancangan yang telah dibuat menggunakan metode 5W1H dan juga mengurangi waktu dari aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah atau pemborosan berdasarkan *Process Activity Mapping* (PAM). Hal tersebut meliputi pengujian skala kecil atau *pilot project* untuk meminimalkan risiko dan menguji keefektifan perbaikan sebelum penerapan penuh. Pada tahap ini diperoleh hasil untuk menjawab tujuan yang ketiga, yaitu “Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi *waste* pada proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana”.

c. Tahap *Check*

Setelah perbaikan dilakukan, peneliti kemudian memeriksa kembali hasilnya dengan menggambarkan *Future Value Stream Mapping* untuk melihat perubahan yang terjadi akibat eliminasi pemborosan dan pengurangan waktu

yang menyebabkan pemborosan yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk melakukan audit terhadap kesesuaian eksekusi rencana awal. Hasil dari tindakan yang dilakukan dianalisis untuk melihat kesesuaiannya dengan sasaran yang ditetapkan. Data diperiksa untuk memastikan apakah rencana berjalan dengan benar atau memerlukan penyesuaian.

d. Tahap Action

Pada tahap ini, jika hasil sesuai dengan target, langkah-langkah yang telah diuji akan diadopsi sebagai standar baru untuk proses yang lebih efisien. Jika tidak, siklus dimulai lagi dengan penyesuaian yang diperlukan.

7. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pembahasan berdasarkan pengolahan data yang sudah dilakukan sebelumnya serta membahas hasil yang ditimbulkan dari perbaikan yang dilakukan.

8. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir pada penelitian ini mencakup kesimpulan dari seluruh hasil penelitian dan analisis yang merujuk pada tujuan awal yang telah ditetapkan. Selain itu, tahap ini juga berisi rekomendasi atau saran yang diberikan untuk menjadi bahan pertimbangan bagi UMKM Batik Madana dan penelitian yang akan datang.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil IKM

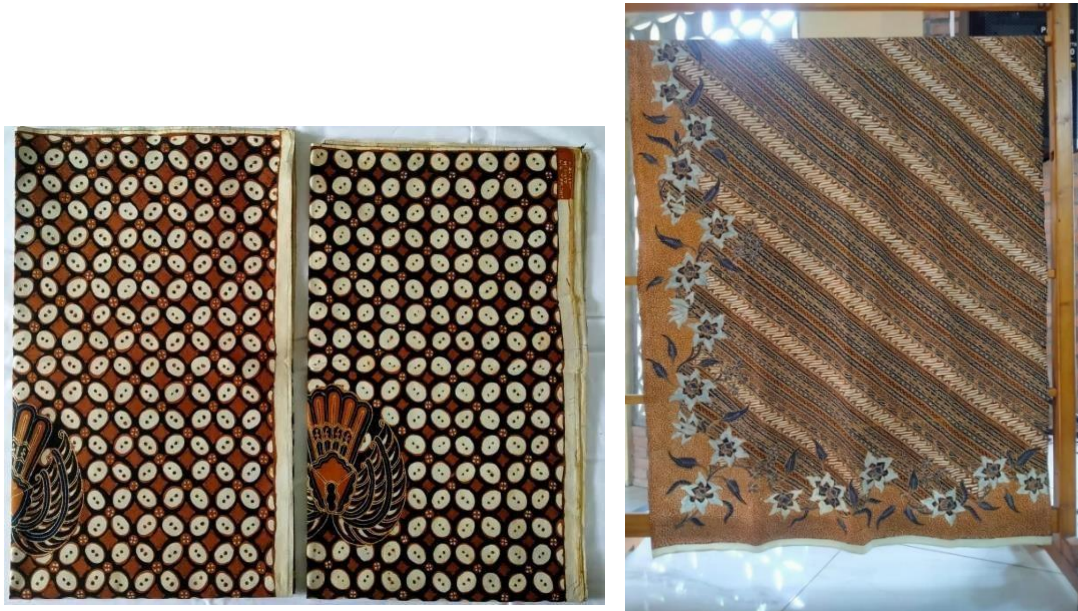
IKM Batik Madana merupakan salah satu IKM yang memproduksi batik tulis yang ada di Kampung Batik Giriloyo. Kampung ini dikenal sebagai salah satu sentra industri batik tulis yang memiliki sejarah panjang dan keunikan tersendiri dalam seni membatik. Kampung Batik Giriloyo memiliki sejarah yang erat kaitannya dengan Kerajaan Mataram. Pada abad ke-17, kawasan ini menjadi tempat tinggal para abdi dalem Keraton Mataram yang mengembangkan keterampilan membatik sebagai bagian dari budaya kerajaan. Hingga kini, keterampilan membatik ini diwariskan secara turun-temurun dan menjadi mata pencaharian utama bagi sebagian besar penduduk Giriloyo, khususnya ibu-ibu. Kampung Batik Giriloyo tidak hanya menjadi pusat produksi batik tetapi juga destinasi wisata budaya. Para wisatawan dapat mengikuti tur untuk melihat langsung proses pembuatan batik tulis dan bahkan mencoba membatik sendiri. Selain itu, terdapat banyak galeri dan toko yang menjual berbagai produk batik, mulai dari kain hingga pakaian jadi.

IKM Batik Madana berlokasi di Karang Kulon, Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. IKM ini diketuai oleh Ibu Khibtiyah dan proses produksinya dibantu oleh para anggota IKM yang sebagian besar terdiri dari ibu-ibu warga sekitar yang telah terlatih dalam masing-masing proses produksi batik tulis. IKM Batik Madana menggunakan sistem produksi *make to order*, dimana rincian khusus mengenai motif, warna, jumlah, dan harga kain disetujui terlebih dahulu antara pihak IKM dan pelanggan sebelum produksi dimulai. Selain itu, IKM Batik Madana juga memproduksi batik yang tersedia sebagai stok untuk dijual di galeri maupun pemesanan secara *online*.

4.1.2 Produk IKM

IKM Batik Madana memproduksi batik tulis dengan motif yang beragam, seperti motif Sido Mulyo, Kawung Garuda, Semar Mesem, Udang Liris, Parang Kawung, Sido Mukti, Wahyu Tumurun, dan lain sebagainya. Pilihan motif dan kain batik dipilih berdasarkan

keinginan dan kebutuhan konsumen. Jumlah motif yang diminta konsumen berdampak pada durasi pembuatan dan harga kain batik. Semakin banyak motif yang diinginkan, semakin lama waktu pembuatan, dan semakin tinggi harga kain batik tersebut.



Gambar 4. 1 Produk Batik Tulis



Gambar 4. 2 Produk Batik Tulis



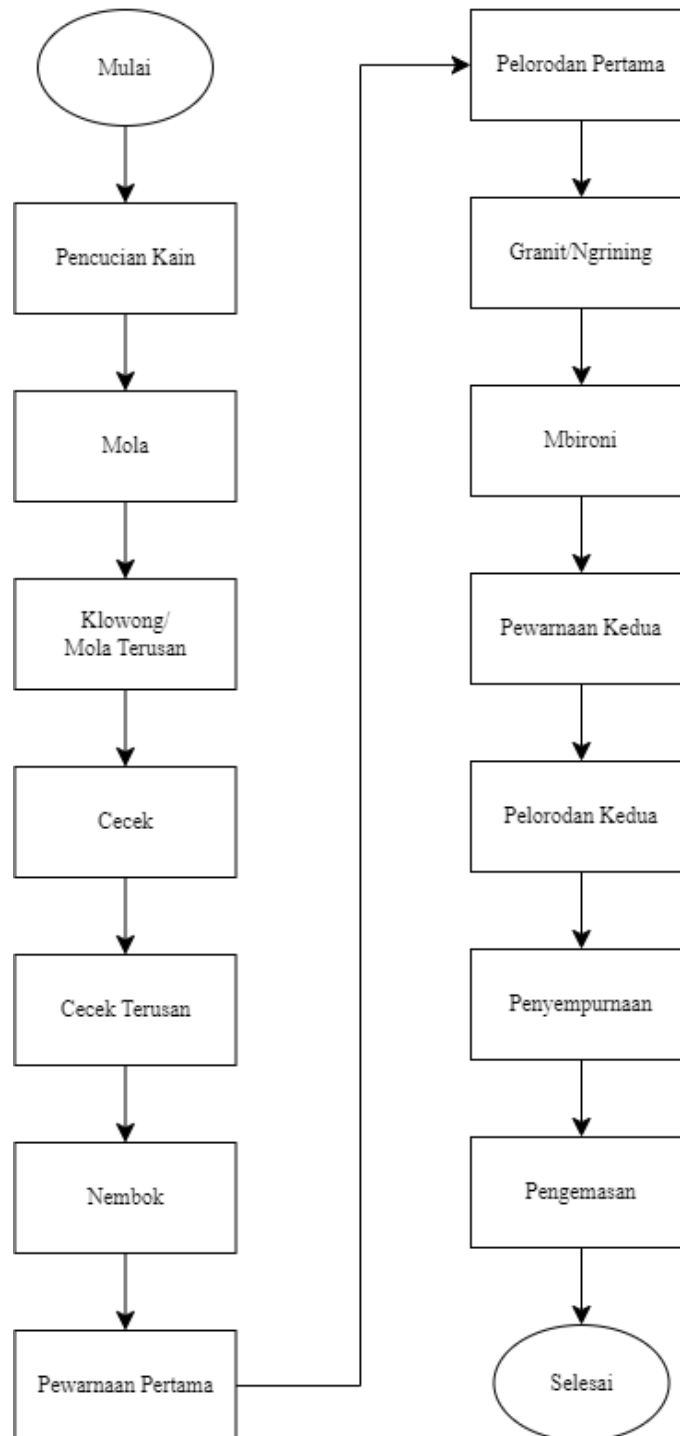
Gambar 4. 3 Produk Batik Tulis



Gambar 4. 4 Produk Batik Tulis

4.1.3 Proses Produksi

Berikut merupakan alur proses produksi batik tulis pada IKM Batik Madana mulai dari proses awal hingga ke proses akhir:



Gambar 4. 5 Alur Proses Produksi

1. Pencucian Kain



Gambar 4. 6 Proses Pencucian Kain



Gambar 4. 7 Proses Menjemur Kain

Langkah awal yang dilakukan dalam proses pembuatan batik tulis adalah mencuci kain mori atau kain putih polos menggunakan air yang dicampur dengan detergen. Detergen berfungsi agar pemutih pada kain hilang. Peralatan yang digunakan diantaranya ember untuk menampung air dan mencuci kain, serta jemuran untuk menjemur kain. Pada saat membilas kain, kain tidak boleh diperas dengan cara diputar agar serat pada kain tidak melebar.

2. Mola



Gambar 4. 8 Proses Memola

Kain yang telah dicuci dan dikeringkan biasanya diduduki pengrajin sambil melakukan proses membatik. Hal ini berguna agar kain tidak lecek saat akan dipola/digambar. Dalam proses memola, pengrajin biasanya sudah mempunyai contoh motif yang digunakan sebagai “jiplakan” untuk menggambar pola. Motif yang digunakan dalam penelitian ini adalah motif Wahyu Tumurun. Bahan yang digunakan diantaranya kain putih yang telah dicuci, malam atau lilin yang sudah dipanaskan. Sedangkan peralatan yang digunakan diantaranya canting untuk menggambar motif, kompor untuk memanaskan malam, gawangan sebagai sandaran kain, serta kursi kecil untuk duduk.

3. Klowong



Gambar 4. 9 Proses Klowong

Tahap yang selanjutnya yaitu dilakukan proses klowong atau mola terusan. Proses ini hampir mirip dengan proses mola, perbedaannya adalah pengerjaan yang dilakukan pada sisi kain yang lain atau bagian sebaliknya. Untuk bahan yang digunakan adalah kain putih yang sudah dilakukan pemolaan sebelumnya. Sedangkan alat yang digunakan sama dengan proses pemolaan yang mencakup canting, kompor untuk memanaskan malam, gawangan, dan kursi kecil.

4. Cecek



Gambar 4. 10 Proses Cecek

Proses cecek dilakukan dengan menambahkan titik-titik pada pola tertentu, seperti pada bagian daun. Proses cecek ini biasanya dilakukan selama 3 hari, dengan durasi per hari berkisar antara 4 – 5 jam pengerjaan.

5. Cecek Terusan



Gambar 4. 11 Proses Cecek Terusan

Proses selanjutnya yaitu cecek terusan yang teknik dan proses pengerjaannya hampir sama dengan proses cecek. Namun pada cecek terusan dilakukan pada sisi kain sebaliknya.

6. Nembok



Gambar 4. 12 Proses Nembok

Nembok dikenal juga sebagai mbironi atau nutup. Proses nembok melibatkan pengeblokan hasil cecek dan cecek terusan dengan tujuan menghasilkan motif dan warna berbeda dari dasar warna kain. Proses nembok ini memiliki teknik yang hampir sama dengan proses klowong tetapi menggunakan malam yang lebih kuat. Hal ini berfungsi untuk menahan rembesan zat warna biru atau coklat.

7. Pewarnaan Pertama



Gambar 4. 13 Proses Pencelupan Kain ke Dalam Larutan Warna



Gambar 4. 14 Proses Merendam Kain ke Larutan Detergen



Gambar 4. 15 Proses Pembilasan Kain



Gambar 4. 16 Proses Menimbang Warna dan Obat

Pewarnaan pertama atau biasa disebut medel/nyelup bertujuan untuk menciptakan warna dasar pada kain batik. Umumnya, warna dasar khas batik Jogja cenderung gelap. Dalam penelitian ini, warna yang digunakan adalah warna biru. Teknik pewarnaan yang digunakan meliputi teknik celup/rebus dan teknik kuas. Masing-masing teknik memiliki keunggulan tersendiri dan bahan yang berbeda. Teknik celup menggunakan bahan naptol dan *waterglass*, sementara teknik kuas menggunakan gramasol. Pada teknik kuas, setelah kain diwarnai, kemudian dilakukan penguncian warna dengan *waterglass*, sedangkan teknik celup hanya

memerlukan pencelupan kain dalam pewarna selama beberapa kali agar warna biru menjadi lebih pekat. Dalam penelitian ini, proses pewarnaan dibagi menjadi tiga tahapan, tahap pertama kain batik direndam ke dalam larutan air dan pewarna, tahap kedua kain batik direndam ke dalam larutan air garam yang berfungsi untuk mengunci warna, tahap ketiga kain batik dicuci menggunakan air. Ketiga tahapan tersebut diulang prosesnya sebanyak tiga kali untuk menghasilkan warna yang pekat.

8. Pelodoran Pertama



Gambar 4. 17 Proses Pelorotan Pertama

Setelah proses pewarnaan, kain batik dilakukan proses pelodoran atau penghilangan malam dari kain dengan cara direbus dalam air panas. Malam akan meleleh dan terlepas dari kain meninggalkan pola yang berwarna sesuai dengan pewarnaan pertama. Bahan yang digunakan adalah air bersih untuk merebus, sedangkan alat yang digunakan untuk pelodoran diantaranya kompor, panci besar, ember berisi air untuk mendinginkan kain, serta dua gagang kayu untuk mengangkat dan mencelup kain.

9. Granit/Ngrining



Gambar 4. 18 Proses Granit

Setelah kain batik dilakukan proses pelodoran dan penjemuran, kain batik kemudian dilakukan proses granit. Proses ini dilakukan dengan pemberian malam dengan teknik titik-titik ke dalam seluruh pola. Proses ini memerlukan waktu yang paling lama karena membutuhkan ketelitian dan kesabaran yang tinggi.

10. Mbironi



Gambar 4. 19 Proses Mbironi

Apabila batik memerlukan lebih dari satu warna, proses mbironi (pencantingan ulang) dilakukan kembali pada bagian pola yang ingin tetap berwarna dari

pewarnaan pertama. Bagian yang tidak ingin diwarnai ulang ditutup kembali dengan malam menggunakan canting. Proses ini biasanya menggunakan canting khusus agar pada saat proses pewarnaan kedua tidak kemasukan warna.

11. Pewarnaan Kedua



Gambar 4. 20 Proses Pemberian Larutan Warna pada Kain



Gambar 4. 21 Proses Pemberian Larutan Garam pada Kain



Gambar 4. 22 Proses Membilas Kain

Proses pewarnaan kedua kurang lebih sama dengan proses pewarnaan pertama. Perbedaannya hanya terletak pada warna yang digunakan. Pewarnaan kedua bertujuan untuk memberi warna pada pola batik agar tampak lebih hidup. Dalam penelitian ini, IKM Batik Madana menggunakan teknik celup. Perlu diingat bahwa proses pewarnaan dapat dilakukan beberapa kali sesuai dengan jumlah warna yang diinginkan. Setiap warna tambahan memerlukan pencantingan dan pelodoran yang terpisah untuk menjaga kejelasan dan ketepatan motif batik.

12. Pelodoran Kedua



Gambar 4. 23 Proses Melorot Kain pada Air Panas



Gambar 4. 24 Proses Melorot Kain pada Air Suhu Normal



Gambar 4. 25 Proses Pencelupan Kain ke Larutan Kanji



Gambar 4. 26 Proses Menjemur Kain Batik

Tahap terakhir dalam proses membatik yaitu pelodoran kedua dimana seluruh malam dihilangkan dari kain dengan cara direbus ke dalam air panas. Kain kemudian dicuci bersih, dicelup ke larutan tepung kanji, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Proses pelodoran dapat dilakukan berulang kali tergantung pada tebalnya lilin. Bahan yang digunakan untuk merebus kain yaitu air dengan campuran soda api untuk menghilangkan lilin. Dalam penelitian ini, proses perebusan menggunakan kayu bakar agar proses pelodoran lebih cepat.

13. Penyempurnaan

Setelah proses pelodoran akhir, kain batik diperiksa untuk memastikan kualitasnya. Kain yang sudah bersih dan kering biasanya akan dihaluskan dan disetrika agar siap untuk dikemas.

14. Pengemasan



Gambar 4. 27 Proses Pengemasan Kain Batik

Tahap terakhir adalah pengemasan. Kain batik yang telah selesai diproduksi kemudian dilipat dan dikemas dengan rapi, siap untuk dipasarkan. Kain batik yang siap jual biasanya dijual-belikan melalui pameran yang diadakan di beberapa wilayah. Selain promosi melalui pameran, cara lain yang dilakukan oleh para pengrajin adalah dengan menitipkan batik di galeri Batik Giriloyo maupun di beberapa toko batik di Yogyakarta. Dan dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, batik tulis giriloyo saat ini juga sudah dipasarkan melalui *website* atau secara *online*.

4.1.4 Penentuan Produk

Produk yang dihasilkan oleh IKM Batik Madana mencakup berbagai jenis batik tulis, baik model tradisional maupun kontemporer, serta yang disesuaikan dengan keinginan pelanggan. Meskipun begitu, Kampung Batik Giriloyo lebih dikenal dengan produk batik tulis tradisionalnya seperti motif Sido Mukti, Sido Asih, Sri Kuncoro, dan Wahyu Tumurun. Dalam penelitian ini, penulis fokus pada produk batik tulis dengan motif Wahyu Tumurun.

4.1.5 Operator dan Jam Kerja

IKM Batik Madana memiliki beberapa operator yang ada pada setiap proses pembuatan batik tulis. Berikut merupakan data jumlah operator yang bekerja:

Tabel 4. 1 Data Jumlah Operator

No	Proses	Jumlah Operator
1	Pencucian Kain	1
2	Mola	4
3	Klowong/Mola Terusan	2
4	Cecek	1
5	Cecek Terusan	1
6	Nembok	2
7	Pewarnaan Pertama	2
8	Pelorodan Pertama	2
9	Granit/Ngrining	2
10	Mbironi	1
11	Pewarnaan Kedua	2
12	Pelorodan Kedua	2
14	Pengemasan	1

Berdasarkan tabel di atas, proses produksi dilakukan oleh operator yang biasanya memiliki keterampilan untuk melakukan lebih dari satu tahap/proses produksi. Misalnya, operator A menangani proses mola, mola terusan, dan cecek. IKM Batik Madana memiliki sekitar 20-an operator, dengan waktu kerja setiap hari Senin – Sabtu dimulai dari pukul 08.00 hingga 16.00 WIB dan waktu istirahat selama satu jam. Adapun *available time* (jumlah jam kerja yang tersedia) masing-masing proses produksi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 *Available Time Operator*

No	Hari	<i>Available Time (detik)</i>
1	Senin	23.400
2	Selasa	23.400
3	Rabu	23.400

No	Hari	<i>Available</i>
		<i>Time (detik)</i>
4	Kamis	23.400
5	Jumat	23.400
6	Sabtu	23.400

4.1.6 Aktivitas Proses Produksi

Aktivitas proses produksi merupakan rangkaian tahapan yang dilakukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk digunakan atau dijual. Berikut merupakan tabel aktivitas proses produksi beserta kode dari masing-masing aktivitas:

Tabel 4. 3 Aktivitas Proses Produksi

Proses	Aktivitas	Kode
Pencucian	Persiapan	A1
	Melipat kain	A2
	Menandai kain	A3
	Mencuci dengan detergen	A4
	Membilas kain	A5
	Membuka lipatan kain	A6
	Menjemur kain	A7
Mola	Mempersiapkan alat dan bahan	B1
	Mengambil dan menata kain	B2
	Memanaskan lilin	B3
	Memosisikan pola pada kain	B4
	Menggambar pola	B5
Klowong/Mola Terusan	Mempersiapkan alat dan bahan	C1
	Mengambil dan menata kain	C2
	Memanaskan lilin	C3
	Menggambar pola terusan	C4
	Finishing dan penyimpanan kain	C5
Cecek	Mempersiapkan alat dan bahan	D1
	Mengambil dan menata kain	D2
	Memanaskan lilin	D3
	Menggambar proses cecek	D4
	Finishing dan penyimpanan kain	D5
Cecek Terusan	Mempersiapkan alat dan bahan	E1
	Mengambil dan menata kain	E2
	Memanaskan lilin	E3
	Menggambar proses cecek	E4
	Finishing dan penyimpanan kain	E5
Nembok	Mengambil kain di rumah	F1

Proses	Aktivitas	Kode
	Mempersiapkan alat dan bahan	F2
	Mengambil dan menata kain	F3
	Memanaskan lilin	F4
	Menggambar proses nembok/nyawut	F5
	Finishing dan penyimpanan kain	F6
Pewarnaan Pertama	Mempersiapkan alat dan bahan	G1
	Merebus air	G2
	Merendam kain ke larutan detergen	G3
	Meracik warna dan obat	G4
	Mencampur warna dan obat dengan air	G5
	Meniriskan kain	G6
- Pemberian Warna	Memindahkan kain	G7
	Membuka gulungan kain	G8
	Pemberian larutan warna	G9
	Menggulung kain	G10
	Meniriskan kain	G11
- Pemberian Garam	Larutan Mengambil gulungan kain	G12
	Membuka gulungan kain	G13
	Pemberian larutan garam	G14
	Menggulung kain	G15
	Meniriskan kain	G16
- Pencucian	Mengambil gulungan kain	G17
	Membilas kain	G18
	Meniriskan kain	G19
Pelorotan Pertama	Mempersiapkan alat dan bahan	H1
	Merebus air	H2
	Proses pelorotan (air panas)	H3
	Proses pelorotan (air biasa)	H4
	Membilas di air biasa	H5
	Memeras kain	H6
	Menjemur kain	H7
Granit	Mempersiapkan alat dan bahan	I1
	Mengambil dan menata kain	I2
	Memindahkan canting	I3
	Memanaskan lilin	I4
	Menggambar proses granit	I5
	Finishing dan penyimpanan kain	I6
Mbironi	Mempersiapkan alat dan bahan	J1
	Mengambil dan menata kain	J2
	Memindahkan malam	J3
	Memanaskan lilin	J4
	Menggambar proses mbironi	J5
	Finishing dan penyimpanan kain	J6
Pewarnaan Kedua	Mempersiapkan alat dan bahan	K1
	Merebus air	K2

Proses	Aktivitas	Kode
	Meracik warna dan obat	K3
	Mencampur warna dan obat dengan air	K4
- Pemberian Warna	Memindahkan kain	K5
	Membuka gulungan kain	K6
	Pemberian larutan warna	K7
	Menggulung kain	K8
	Pemberian warna di kain sebaliknya	K9
	Menggulung kain	K10
	Meniriskan kain	K11
- Pemberian Garam	Larutan Mengambil gulungan kain	K12
	Membuka gulungan kain	K13
	Pemberian larutan garam	K14
	Menggulung kain	K15
	Pemberian larutan garam di kain sebaliknya	K16
	Menggulung kain	K17
	Meniriskan kain	K18
- Pencucian	Mengambil gulungan kain	K19
	Membuka gulungan kain	K20
	Mencelupkan ke dalam air	K21
	Membalik kain	K22
	Mencelupkan sisi kain sebaliknya ke dalam air	K23
	Menggulung kain	K24
	Meniriskan kain	K25
Pelorotan Kedua	Mempersiapkan alat dan bahan	L1
	Mengisi air	L2
	Menghidupkan api (kayu)	L3
	Merebus air	L4
	Proses pelorotan (air panas)	L5
	Proses pelorotan (air biasa)	L6
	Kain dikucek	L7
	Mencuci di air biasa	L8
	Mencuci kain dengan larutan kanji	L9
	Memeras kain	L10
	Menjemur kain	L11
Pengemasan	Mempersiapkan alat dan bahan	M1
	Mengambil kain	M2
	Melipat kain	M3
	Memasukkan ke dalam kardus	M4

4.1.7 Waktu Siklus

Untuk menentukan waktu siklus, perlu dilakukan pengamatan terhadap durasi yang dibutuhkan operator dalam menjalankan setiap aktivitas dalam proses produksi. Tabel 4.4

di bawah ini menunjukkan hasil waktu siklus yang diperoleh dari 10 kali pengamatan untuk setiap aktivitas dengan bantuan alat ukur *stopwatch*.

Tabel 4. 4 Data Waktu Siklus Produksi

Kode	Waktu (s)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	29.97	30.05	29.73	29.98	30.53	30.31	30.42	30.19	29.65	30.1
A2	20.57	21.15	20.73	21.55	21.38	21	21.01	21.00	20.69	20.86
A3	8.93	9.01	8.95	9.02	8.98	9.04	8.91	9.06	8.96	9.03
A4	47.93	49.14	46.82	48.21	47.59	49.38	46.95	48.67	47.11	49.85
A5	14.42	14.35	14.31	14.44	14.39	14.33	14.41	14.36	14.45	14.34
A6	6.14	5.95	6.25	6.01	6.08	6.18	6.05	6.17	6.22	6.09
A7	15.42	16.13	15.21	14.95	16.67	15.78	15.31	16.42	15.56	15.85
B1	159.4	161.9	158.1	163.8	156.2	162.4	159.0	164.7	157.3	161.6
B2	2	1	3	5	7	9	1	3	9	7
B3	50.09	50.43	50.2	50.08	49.84	50.29	49.87	50.78	50.92	49.76
B4	89.72	89.82	90.14	89.69	90.01	90.46	90.3	89.51	89.53	90.49
B5	150.8	159.4	159.2	152.3	151.9	154.4	156.9	152.7	155.1	159.5
C1	5	5	2	3		1	7	7	7	9
C2	36.98	37.13	36.95	37.04	36.99	37.06	36.96	37.11	36.97	37.08
C3	79.95	80.02	80.07	79.98	80.03	80.05	79.99	80.01	79.96	80.04
C4	54.82	56.41	53.19	55.67	58.29	52.85	57.13	54.91	59.01	53.75
C5	69.23	72.19	68.51	71.39	69.85	70.93	69.17	71.67	70.41	69.59
D1	46.21	46.51	47.13	46.39	46.29	46.17	46.43	46.31	46.49	46.19
D2	67.82	69.21	65.42	68.5	66.81	70.31	67.12	69.6	65.81	68.99
D3	96.8	98.1	97.5	96.9	98.4	97.1	97.8	96.7	98.6	97.4
D4	34.8	36.2	33.9	37.1	34.5	35.8	38.4	32.7	36.9	35.3
D5	93.42	96.21	94.13	95.67	92.85	97.39	94.58	95.91	93.19	96.78
E1	39.45	39.75	39.21	39.93	39.38	39.67	40.11	39.85	39.59	39.31
E2	67.3	69.1	65.8	68.4	66.9	70.2	67.8	69.5	65.2	71.1
E3	74.32	77.91	75.14	78.67	76.42	79.13	75.85	77.29	76.58	78.01
E4	36.92	38.13	39.45	36.17	38.82	37.91	39.28	37.14	38.67	39.51
E5	93.2	102.5	98.1	105.8	91.4	99.7	103.2	95.9	100.1	101.3
F1	38.92	39.11	39.85	39.27	40.13	39.58	39.82	39.45	40.01	39.69
F2	89.42	91.19	88.75	90.31	89.85	91.67	90.13	89.59	90.85	91.21
F3	304.4	292.1	310.8	296.1	301.6	308.3	293.5	305.2	299.8	309.1
F4	5	9	9	3	7	5	1	1	5	3
F5	51.8	52.3	51.9	52.1	51.6	52.4	51.7	52.2	51.5	52.6
F6	18.3	19.1	19.5	18.9	19.7	19.2	18.8	19.4	19.6	19.8
F7	46.8	47.2	46.9	47.1	46.7	47.3	46.6	47.4	46.5	47.5
F8	47.32	47.18	47.43	47.25	48.11	47.39	47.29	47.22	47.37	47.26
F9	1	9	2	6	8	1	5	2	5	8
F10	33.45	34.21	32.98	35.17	33.82	34.59	32.41	35.89	33.15	34.67

Kode	Waktu (s)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G1	297.1	304.8	292.2	308.9	299.6	305.1	301.4	294.7	309.3	298.9
	4	5	1	3	7	1	9	8	5	2
G2	3589.	3621.	3592.	3614.	3578.	3631.	3585.	3609.	3598.	3623.
	12	45	89	67	91	23	67	11	45	89
G3	1078.	1081.	1079.	1080.	1077.	1082.	1079.	1080.	1078.	1081.
	2	5	9	1	8	3	4	8	5	2
G4	591.8	592.2	591.5	592.9	591.1	592.7	591.9	592.1	591.7	592.3
G5	224.1	235.4	229.9	231.6	226.8	238.1	233.4	227.1	239.8	232.6
	2	5	8	7	9	1	2	5	5	1
G6	12.85	13.42	12.91	13.19	12.67	13.58	12.83	13.31	12.99	13.11
G7	7.4	8.2	8.6	7.8	8.1	7.9	8.5	8.3	7.7	8.4
G8	8.92	9.01	8.95	9.08	8.93	9.04	8.99	9.02	8.96	9.06
G9	32.85	33.21	32.91	33.49	32.67	33.13	32.83	33.29	32.95	33.01
G10	8.14	8.23	8.01	8.41	8.18	8.29	8.13	8.39	8.25	8.17
G11	6.1	6.08	5.95	6.11	6.05	6.02	5.96	6.06	5.97	6.04
G12	8.43	9.21	9.85	8.19	9.67	8.93	9.51	8.75	9.38	9.12
G13	10.85	11.23	10.91	11.01	10.98	11.13	10.98	11.06	10.95	11.17
G14	38.12	39.85	40.21	39.67	38.91	40.15	39.43	38.59	40.03	39.29
G15	8.4	9.1	9.8	9.3	9.6	9.2	9.5	9.9	9.7	9.4
G16	8.234	7.911	8.421	8.139	8.617	7.853	8.291	8.059	8.435	7.979
G17	22.95	23.12	24.01	22.67	23.41	23.85	22.19	24.53	23.79	22.93
G18	16.42	17.85	16.91	17.19	16.67	17.31	16.85	17.42	16.99	17.11
G19	4.23	4.91	5.13	4.67	5.01	4.85	5.19	4.59	5.07	4.93
H1	605.3	597.9	608.1	600.4	604.8	599.2	606.5	601.1	603.7	607.9
	4	1	7	2	5	3	1	9	8	3
H2	3592.	3595.	3594.	3596.	3591.	3593.	3594.	3595.	3592.	3597.
	8	1	5	3	9	7	2	8	1	4
H3	57.8	58.2	57.9	58.1	57.6	58.4	57.5	58.3	57.7	58.5
H4	29.12	31.56	30.21	29.81	30.65	30.42	31.18	29.94	30.87	30.11
	3	7	9	2	4	1	9	5	9	8
H5	10.5	11.2	11.8	10.9	11.1	11.4	10.7	11.3	11.6	11
H6	7.82	8.19	7.95	8.01	7.91	8.13	7.83	8.06	7.98	8.04
H7	24.32	24.19	24.41	24.13	24.29	24.38	24.22	24.35	24.17	24.31

Kode	Waktu (s)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I1	179.2	181.4	178.9	180.6	179.8	182.1	179.3	180.9	181.2	178.5
	3	5	1	7	5	3	9	5	9	9
I2	90.42	90.12	89.79	90.31	89.75	90.11	89.93	90.27	89.81	90.15
I3	68.12	70.35	69.91	71.19	69.58	70.85	68.29	70.42	69.17	71.65
I4	69.23	70.85	69.41	71.13	69.67	70.31	69.93	70.59	69.79	70.95
I5	43.35	43.37	43.34	43.38	43.35	43.36	43.35	43.36	43.36	43.35
	1	1	9	1	9	3	7	5	9	5
I6	269.4	272.1	268.8	271.3	274.6	269.9	273.1	270.5	275.3	268.7
	2	9	5	4	7	1	4	8	9	2
J1	182	178	175	183	180	177	181	179	182	178
J2	91.4	91.1	88.8	89.3	90.8	91.1	88.7	89.6	90.7	91.3
J3	23.8	24.1	23.9	24.4	23.7	24.3	24.2	23.6	24.9	23.5
I4	206.8	207.4	206.1	207.9	206.6	207.1	206.8	207.5	206.3	207.7
	2	1	9	3	7	5	5	9	1	9
J5	44.62	44.63	44.61	44.63	44.62	44.62	44.62	44.62	44.63	44.63
	1	3	9	4	5	8	9	4	1	44.63
J6	267	270	267	275	273	265	271	268	269	273
K1	306.5	295.1	303.8	310.1	296.4	304.2	302.6	293.8	308.5	299.2
	9	3	1	7	5	9	7	5	1	3
K2	3590	3620	3593	3617	3575	3633	3582	3610	3595	3625
K3	591	592	590	592.9	589	594	588	591	591.7	590
K4	225	235.4	229.9	231.6	226.8	238.1	233.4	227.1	220	232.6
		5	8	7	9	1	2	5		1
K5	7.5	8.1	8.5	7.8	8.2	7.9	8	8.3	7.7	8.4
K6	8.9	9.01	8.95	9.05	8.93	9.04	8.99	9.03	8.96	9.06
K7	16.85	17.2	16.93	17.54	16.73	17.15	16.83	17.28	16.95	17.01
K8	4.15	4.2	4.03	4.4	4.18	4.29	4.07	4.35	4.25	4.17
K9	16.85	17.2	16.93	17.54	16.73	17.15	16.83	17.28	16.95	17.01
K1	4.15	4.2	4.03	4.4	4.18	4.29	4.07	4.35	4.25	4.17
K01	6.07	6.02	6.08	5.97	6	6.06	6.1	5.98	6.01	6.03
K11	8.43	9.21	9.85	8.19	9.67	8.93	9.51	8.75	9.38	9.12
K21	10.85	11.23	10.91	11.01	10.98	11.13	10.98	11.06	10.95	11.17
K31	19.12	19.85	20.21	19.67	19.91	20.15	19.43	19.59	20.03	19.29
K41	4.85	4.87	4.94	4.89	4.88	4.86	4.93	4.92	4.9	4.91
K51	19.12	19.85	20.21	19.67	19.91	20.15	19.43	19.59	20.03	19.29

Kode	Waktu (s)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K1 7	4.94	4.88	4.93	4.9	4.85	4.89	4.92	4.87	4.91	4.86
K1 8	8.234	7.911	8.421	8.139	8.617	7.853	8.291	8.059	8.435	7.979
K1 9	22.95	23.12	24.01	22.67	23.41	23.85	22.19	24.53	23.79	22.93
K2 0	4.32	4.81	4.19	4.67	4.59	4.35	4.89	4.41	4.65	4.55
K2 1	9.42	9.38	9.45	9.29	9.41	9.48	9.35	9.43	9.39	9.46
K2 2	5.43	6.21	5.89	6.01	5.67	6.34	5.91	6.12	5.65	6.28
K2 3	9.521	9.512	9.525	9.518	9.523	9.515	9.527	9.513	9.528	9.517
K2 4	4.88	4.91	4.86	4.89	4.92	4.86	4.87	4.94	4.9	4.93
K2 5	4.23	4.91	5.13	4.67	5.01	4.85	5.19	4.59	5.07	4.93
L1	605	598	608	600.4 2	605	597	607	602	603	599
L2	178.2 3	182.1 4	179.9 1	181.6 7	180.4 2	179.8 5	183.2 1	181.3 9	178.5 9	182.9 8
L3	274.1 4	292.9 1	308.3 5	281.6 7	313.4 2	296.1 8	299.8 5	305.2 1	289.5 3	314.9 8
L4	3592. 8	3595. 1	3594. 5	3596. 3	3591. 9	3593. 7	3594. 2	3595. 8	3592. 1	3597. 4
L5	17.14	17.42	17.29	17.38	17.13	17.45	17.31	17.24	17.39	17.41
L6	14.81	14.63	14.85	14.59	14.71	14.69	14.78	14.65	14.76	14.82
L7	58.2	62.1	59.8	61.4	60.5	58.9	63.2	61.1	60.8	62.5
L8	16.3	14.9	17.1	15.5	16.8	14.2	17.4	15.9	16.1	15.7
L9	63.9	64.1	63.8	64.3	63.7	64.2	63.6	64.4	63.5	64.6
L10	7.82	8.19	7.95	8.13	7.81	8.27	7.93	8.1	7.85	8.21
L11	43.14	44.82	45.29	44.91	43.67	45.13	44.59	45.85	44.35	43.98
M1	114.2 3	127.9 1	118.4 5	123.6 7	119.8 2	126.1 5	121.3 9	124.5 8	128.2 9	116.7 8
M2	58.14	59.82	60.45	58.91	61.19	59.35	60.82	58.67	61.52	59.91
M3	21.32	20.95	21.45	21.18	21.13	21.38	20.92	21.29	21.41	21.23
M4	20.51	20.58	20.52	20.55	20.59	20.53	20.56	20.57	20.54	20.61

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan pihak IKM Batik Madana, data tersebut akan diolah secara bertahap dan dijelaskan sesuai

dengan metode yang digunakan. Pengolahan data ini mencakup penerapan siklus PDCA agar proses perbaikan dapat tersusun dengan baik dan sistematis. Siklus PDCA terdiri dari 4 tahapan yaitu *plan, do, check, action*.

4.2.1 Waktu Siklus

Tabel di bawah ini menunjukkan rata-rata waktu proses dari 10 kali pengamatan, total waktu siklus untuk setiap proses, serta waktu transportasi yang terkait dengan setiap proses tersebut.

Tabel 4. 5 Perhitungan Waktu Siklus

No	Kode	Rata-rata	No	Kode	Rata-rata	No	Kode	Rata-rata
1	A1	30.093	38	G5	231.925	75	K4	230.028
2	A2	20.99495	39	G6	13.086	76	K5	8.04
3	A3	8.989	40	G7	8.09	77	K6	8.992
4	A4	48.165	41	G8	8.996	78	K7	17.047
5	A5	14.38	42	G9	33.034	79	K8	4.209
6	A6	6.114	43	G10	8.22	80	K9	17.047
7	A7	15.73	44	G11	6.034	81	K10	4.209
8	B1	160.487	45	G12	9.104	82	K11	6.032
9	B2	50.226	46	G13	11.027	83	K12	9.104
10	B3	89.967	47	G14	39.425	84	K13	11.027
11	B4	155.266	48	G15	9.39	85	K14	19.725
12	B5	37.027	49	G16	8.1939	86	K15	4.895
13	C1	80.01	50	G17	23.345	87	K16	19.725
14	C2	55.603	51	G18	17.072	88	K17	4.895
15	C3	70.294	52	G19	4.858	89	K18	8.1939
16	C4	46.412	53	H1	603.533	90	K19	23.345
17	C5	67.959	54	H2	3594.38	91	K20	4.543
18	D1	97.53	55	H3	58	92	K21	9.406
19	D2	35.56	56	H4	30.3927	93	K22	5.951
20	D3	95.013	57	H5	11.15	94	K23	9.5199
21	D4	39.625	58	H6	7.992	95	K24	4.896
22	D5	68.13	59	H7	24.277	96	K25	4.858
23	E1	76.932	60	I1	180.246	97	L1	602.442

No	Kode	Rata-rata	No	Kode	Rata-rata	No	Kode	Rata-rata
24	E2	38.2	61	I2	90.066	98	L2	180.839
25	E3	99.12	62	I3	69.953	99	L3	297.624
26	E4	39.583	63	I4	70.186	100	L4	3594.38
27	E5	90.297	64	I5	43.362	101	L5	17.316
28	F1	302.138	65	I6	271.421	102	L6	14.729
29	F2	52.01	66	J1	179.5	103	L7	60.85
30	F3	19.23	67	J2	90.28	104	L8	15.99
31	F4	47	68	J3	24.04	105	L9	64.01
32	F5	47.3867	69	J4	207.071	106	L10	8.026
33	F6	34.034	70	J5	44.6274	107	L11	44.573
34	G1	301.245	71	J6	269.8	108	M1	122.127
35	G2	3604.539	72	K1	302.07	109	M2	59.878
36	G3	1079.97	73	K2	3604	110	M3	21.226
37	G4	592.02	74	K3	590.96	111	M4	20.556

Tabel 4. 6 Perhitungan Total Waktu Siklus

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu Siklus (s)	Total WS
	Persiapan	A1	30.093	
	Melipat kain	A2	20.99495	
	Menandai kain	A3	8.989	
Pencucian	Mencuci dengan detergen	A4	48.165	144.46595
	Membilas kain	A5	14.38	
	Membuka lipatan kain	A6	6.114	
	Menjemur kain	A7	15.73	
	Mempersiapkan alat dan bahan	B1	160.487	
Mola	Mengambil dan menata kain	B2	50.226	492.973
	Memaskan lilin	B3	89.967	

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu Siklus (s)	Total WS
	Memposisikan pola pada			
	kain	B4	155.266	
	Menggambar pola	B5	37.027	
	Mempersiapkan alat dan	C1	80.01	
	bahan			
	Mengambil dan menata	C2	55.603	
Klowong/Mola	kain			320.278
Terusan	Memanaskan lilin	C3	70.294	
	Menggambar pola terusan	C4	46.412	
	Finishing dan	C5	67.959	
	penyimpanan kain			
	Mempersiapkan alat dan	D1	97.53	
	bahan			
	Mengambil dan menata	D2	35.56	
Cecek	kain			335.858
	Memanaskan lilin	D3	95.013	
	Menggambar proses cecek	D4	39.625	
	Finishing dan	D5	68.13	
	penyimpanan kain			
	Mempersiapkan alat dan	E1	76.932	
	bahan			
	Mengambil dan menata	E2	38.2	
Cecek Terusan	kain			344.132
	Memanaskan lilin	E3	99.12	
	Menggambar proses cecek	E4	39.583	
	Finishing dan	E5	90.297	
	penyimpanan kain			
	Mengambil kain di rumah	F1	302.138	
Nembok	Mempersiapkan alat dan			

501.7987

0
1

bahan

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu Siklus (s)	Total WS
	Mengambil dan menata			
	kain	F3	19.23	
	Memanaskan lilin	F4	47	
	Menggambar proses nembok/nyawut	F5	47.3867	
	Finishing dan penyimpanan kain	F6	34.034	
	Mempersiapkan alat dan bahan	G1	301.245	
	Merebus air	G2	3604.539	
Pewarnaan Pertama	Merendam kain ke larutan detergen	G3	1079.97	
	Meracik warna dan obat	G4	592.02	
	Mencampur warna dan obat dengan air	G5	231.925	
	Meniriskan kain	G6	13.086	
	Memindahkan kain	G7	8.09	
	Membuka gulungan kain	G8	8.996	
- Pemberian Warna	Pemberian larutan warna	G9	33.034	6009.5739
	Menggulung kain	G10	8.22	
	Meniriskan kain	G11	6.034	
	Mengambil gulungan kain	G12	9.104	
- Pemberian Larutan Garam	Membuka gulungan kain	G13	11.027	
	Pemberian larutan garam	G14	39.425	
	Menggulung kain	G15	9.39	
	Meniriskan kain	G16	8.1939	
	Mengambil gulungan kain	G17	23.345	
- Pencucian	Membilas kain	G18	17.072	
	Meniriskan kain	G19	4.858	
Pelorotan Pertama	Mempersiapkan alat dan bahan	H1	603.533	4329.7247



Proses	Aktivitas	Kode	Waktu Siklus (s)	Total WS
Granit	Merebus air	H2	3594.38	725.234
	Proses pelorotan (air panas)	H3	58	
	Proses pelorotan (air biasa)	H4	30.3927	
	Membilas di air biasa	H5	11.15	
	Memeras kain	H6	7.992	
	Menjemur kain	H7	24.277	
	Mempersiapkan alat dan bahan	I1	180.246	
	Mengambil dan menata kain	I2	90.066	
	Memindahkan canting	I3	69.953	
	Memanaskan lilin	I4	70.186	
	Menggambar proses granit	I5	43.362	
	Finishing dan penyimpanan kain	I6	271.421	
	Mempersiapkan alat dan bahan	J1	179.5	
	Mengambil dan menata kain	J2	90.28	
	Mbironi	Memindahkan malam	J3	
Memanaskan lilin		J4	207.071	
Menggambar proses mbironi		J5	44.6274	
Finishing dan penyimpanan kain		J6	269.8	
Pewarnaan Kedua	Mempersiapkan alat dan bahan	K1	302.07	4932.7178
	Merebus air	K2	3604	
	Meracik warna dan obat	K3	590.96	

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu	Total WS	
			Siklus (s)		
- Pemberian Warna	Mencampur warna dan obat dengan air	K4	230.028		
	Memindahkan kain	K5	8.04		
	Membuka gulungan kain	K6	8.992		
	Pemberian larutan warna	K7	17.047		
	Menggulung kain	K8	4.209		
	Pemberian warna di kain sebaliknya	K9	17.047		
	Menggulung kain	K10	4.209		
	Meniriskan kain	K11	6.032		
	Mengambil gulungan kain	K12	9.104		
	Membuka gulungan kain	K13	11.027		
	Pemberian larutan garam	K14	19.725		
	- Pemberian Larutan Garam	Menggulung kain	K15	4.895	
		Pemberian larutan garam di kain sebaliknya	K16	19.725	
		Menggulung kain	K17	4.895	
	- Pencucian	Meniriskan kain	K18	8.1939	
Mengambil gulungan kain		K19	23.345		
Membuka gulungan kain		K20	4.543		
Mencelupkan ke dalam air		K21	9.406		
Membalik kain		K22	5.951		
Mencelupkan sisi kain sebaliknya ke dalam air		K23	9.5199		
Menggulung kain		K24	4.896		
Meniriskan kain		K25	4.858		
Pelorotan Kedua	Mempersiapkan alat dan bahan	L1	602.442		
	Mengisi air	L2	180.839	4900.779	
	Menghidupkan api (kayu)	L3	297.624		
	Merebus air	L4	3594.38		

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu	Total WS
			Siklus (s)	
Pengemasan	Proses pelorotan (air panas)	L5	17.316	223.787
	Proses pelorotan (air biasa)	L6	14.729	
	Kain dikucek	L7	60.85	
	Mencuci di air biasa	L8	15.99	
	Mencuci kain dengan larutan kanji	L9	64.01	
	Memeras kain	L10	8.026	
	Menjemur kain	L11	44.573	
	Mempersiapkan alat dan bahan	M1	122.127	
	Mengambil kain	M2	59.878	
	Melipat kain	M3	21.226	
	Memasukkan ke dalam kardus	M4	20.556	

4.2.2 Tahap Plan

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah yang terjadi dan merencanakan perbaikan di IKM Batik Madana. Masalah yang diidentifikasi meliputi penumpukan produk jadi yang belum terjual dan adanya aktivitas yang tidak diperlukan dalam proses produksi, sehingga memperpanjang waktu pengerjaan.

4.2.2.1 Identifikasi Seven Waste

Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis pemborosan berdasarkan pembobotan *waste* yang sering terjadi dalam proses produksi. Proses ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner *waste workshop* kepada pihak IKM Batik Madana untuk memberikan nilai/skor pembobotan berdasarkan jenis pembobotan.

Tabel 4. 7 Identifikasi *Waste Workshop*

No	Waste	Responden										Bobot	Ranking
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	<i>Overproduction</i>	0	2	0	1	3	1	2	1	2	1	1,3	7

No	Waste	Responden										Bobot	Ranking
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2	<i>Waiting</i>	1	3	3	2	3	1	1	2	2	1	1,9	3
3	<i>Transportation</i>	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
4	<i>Inappropriate Processing</i>	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2,2	1
5	<i>Unnecessary Inventory</i>	1	2	0	2	2	2	1	2	3	2	1,7	5
6	<i>Unnecessary Motion</i>	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1,6	6
7	<i>Defects</i>	0	3	3	1	3	2	2	2	1	2	1,8	4

Berdasarkan tabel 4.7 di atas, identifikasi *waste* dilakukan menggunakan metode *borda* sehingga diperoleh nilai bobot beserta urutan prioritasnya. Untuk nilai skor akhir dan bobot yang paling dominan adalah pada *waste inappropriate processing* dengan nilai bobot sebesar 2,2 dan *waste transportation* dengan nilai bobot sebesar 2. Sehingga kedua *waste* ini akan diteliti lebih lanjut untuk mengurangi aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan untuk meningkatkan produktivitas dalam proses produksi.

4.2.2.2 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

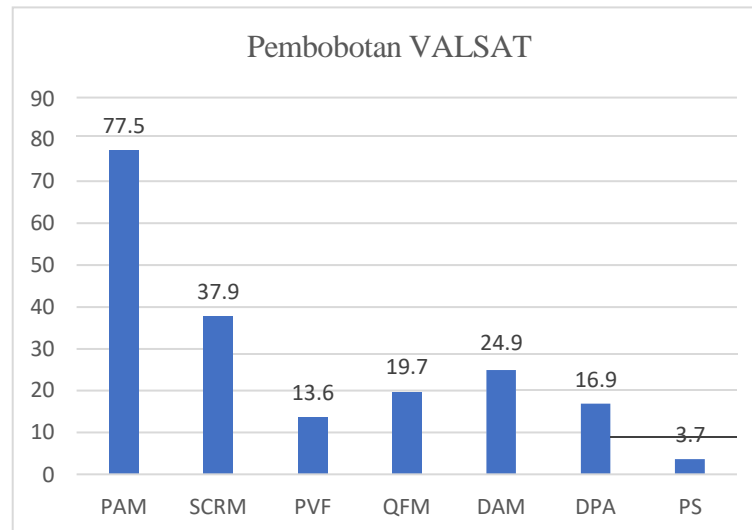
Value Stream Analysis Tools atau VALSAT digunakan untuk menentukan pembobotan dari 7 *detailed mapping tools* tertinggi berdasarkan rekapitulasi data skor 7 *waste*. Sehingga dapat diketahui *tools* tertinggi yang akan digunakan untuk mengidentifikasi *waste*.

Tabel 4. 8 Hasil Pembobotan 7 *Detailed Mapping Tools*

Waste	Bobot	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	1,3	1,3	3,9	0	1,3	3,9	3,9	0
<i>Waiting</i>	1,9	17,1	17,1	1,9	0	5,7	5,7	0
<i>Transportation</i>	2	18	0	0	0	0	0	2
<i>Inappropriate Processing</i>	2,2	19,8	0	6,6	2,2	0	2,2	0
<i>Unnecessary Inventory</i>	1,7	5,1	15,3	5,1	0	15,3	5,1	1,7
<i>Unnecessary Motion</i>	1,6	14,4	1,6	0	0	0	0	0
<i>Defects</i>	1,8	1,8	0	0	16,2	0	0	0
Total Bobot		77,5	37,9	13,6	19,7	24,9	16,9	3,7
Ranking		1	2	6	4	3	5	7

Berdasarkan pembobotan VALSAT di atas, ketujuh *tools* tersebut diurutkan dari peringkat tertinggi hingga terendah. Tabel 4.8 di atas menunjukkan pembobotan masing-masing *tools*, yaitu *Process Activity Mapping* (PAM), *Supply Chain Relationship Matrix*

(SCRM), *Production Variety Funnel* (PVF), *Quality Filter Mapping* (QFM), *Demand Amplification Mapping* (DAM), *Decision Point Analysis* (DPA), dan *Physical Structuring* (PS). *Tool* dengan peringkat tertinggi akan dipilih untuk mengidentifikasi pemborosan.



Gambar 4. 28 Grafik Hasil Pembobotan VALSAT

Berdasarkan grafik pada gambar 4.28 di atas, diketahui bahwa *tool* dengan bobot tertinggi adalah *Process Activity Mapping* (PAM) dengan nilai sebesar 77,5. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, PAM dipilih sebagai *tool* untuk mengidentifikasi *waste* pada IKM Batik Madana.

4.2.2.3 *Process Activity Mapping* (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang tidak diperlukan atau tidak memberikan nilai tambah sesuai dengan tahapan proses produksi mulai dari pemotongan kain hingga *finishing*. Aktivitas-aktivitas dalam *Process Activity Mapping* (PAM) dikategorikan berdasarkan setiap proses, yaitu *operation* (O), *transportation* (T), *inspection* (I), *storage* (S), dan *delay* (D). selanjutnya, aktivitas-aktivitas tersebut dikelompokkan ke dalam kategori *Value Added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), serta *Necessary Non-Value Added* (NNVA). Berikut adalah tabel dari pemetaan aktivitas proses (PAM):

Tabel 4. 9 *Process Activity Mapping (PAM)*

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu (s)	Aktivitas					Ket
					O	T	I	S	D	
A1	Persiapan	-	Manual	30.093	O					NNVA
A2	Melipat kain	-	Manual	20.99495	O					NNVA
A3	Menandai kain	-	Pensil	8.989			I			NVA
A4	Mencuci dengan detergen	-	Ember	48.165	O					VA
A5	Membilas kain	-	Ember	14.38	O					VA
A6	Membuka lipatan kain	-	Manual	6.114	O					NVA
A7	Menjemur kain	1	Tali jemuran	15.73	O					VA
B1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	160.487	O					NNVA
B2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	50.226		T				NVA
B3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor, kayu bakar	89.967					D	NNVA
B4	Memposisikan pola pada kain	-	Pola, gawangan	155.266			I			NNVA
B5	Menggambar pola	-	Canting, malam	37.027	O					VA
C1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	80.01		T				NVA
C2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	55.603		T				NVA
C3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor, kayu bakar	70.294					D	NVA
C4	Menggambar pola terusan	-	Canting, malam	46.412	O					VA
C5	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	67.959				S		NNVA
D1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	97.53	O					NNVA
D2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	35.56		T				NVA
D3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	95.013					D	NNVA
D4	Menggambar proses cecek	-	Canting, malam	39.625	O					VA
D5	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	68.13				S		NNVA
E1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	76.932	O					NNVA
E2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	38.2		T				NVA
E3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	99.12					D	NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu (s)	Aktivitas					Ket
					O	T	I	S	D	
E4	Menggambar proses cecek	-	Canting, malam	39.583	O					VA
E5	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	90.297				S		NNVA
F1	Mengambil kain di rumah	50	-	302.138		T				NVA
F2	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	52.01	O				NNVA	
F3	Mengambil dan menata kain	5	Manual	19.23		T				NVA
F4	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	47					D	NNVA
F5	Menggambar proses nembok/nyawut	-	Canting, malam	47.3867	O					VA
F6	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	34.034				S		NNVA
G1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	301.245	O					NNVA
G2	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3604.539					D	VA
G3	Merendam kain ke larutan detergen	-	Ember	1079.97	O					VA
G4	Meracik warna dan obat	-	Timbangan, wadah	592.02	O					VA
G5	Mencampur warna dan obat dengan air	-	Ember	231.925	O					VA
G6	Meniriskan kain	-	Penyangga	13.086	O					NNVA
G7	Memindahkan kain	1	Manual	8.09		T				NVA
G8	Membuka gulungan kain	-	Manual	8.996	O					NNVA
G9	Pemberian larutan warna	-	Bak warna, cawan	33.034	O					VA
G10	Menggulung kain	-	Manual	8.22		T				NNVA
G11	Meniriskan kain	1	Penyangga	6.034	O					NNVA
G12	Mengambil gulungan kain	1	Manual	9.104		T				NVA
G13	Membuka gulungan kain	-	Manual	11.027	O					NNVA
G14	Pemberian larutan garam	-	Bak warna, cawan	39.425	O					VA
G15	Menggulung kain	-	Manual	9.39		T				NNVA
G16	Meniriskan kain	1	Penyangga	8.1939	O					NNVA
G17	Mengambil gulungan kain	2	Manual	23.345		T				NNVA
G18	Membilas kain	-	Ember	17.072	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu (s)	Aktivitas					Ket
					O	T	I	S	D	
G19	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	4.858	O					NNVA
H1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	603.533	O					NNVA
H2	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3594.38					D	VA
H3	Proses pelorotan (air panas)	-	Panci, kayu bakar	58	O					VA
H4	Proses pelorotan (air biasa)	-	Ember	30.3927	O					VA
H5	Membilas di air biasa	4	Ember	11.15	O					NNVA
H6	Memeras kain	-	Manual	7.992	O					NNVA
H7	Menjemur kain	7	Tali jemuran	24.277					D	VA
I1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	180.246	O					NNVA
I2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	90.066		T				NVA
I3	Memindahkan canting	0,5	Manual	69.953		T				NVA
I4	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	70.186					D	NNVA
I5	Menggambar proses granit	-	Canting, malam	43.362	O					VA
I6	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	271.421				S		NNVA
J1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	179.5	O					NNVA
J2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	90.28		T				NVA
J3	Memindahkan malam	0,5	Manual	24.04		T				NVA
J4	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	207.071					D	NNVA
J5	Menggambar proses mbironi	-	Canting, malam	44.6274	O					VA
J6	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	269.8				S		NNVA
K1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	302.07	O					NNVA
K2	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3604					D	VA
K3	Meracik warna dan obat	-	Timbangan, wadah	590.96	O					VA
K4	Mencampur warna dan obat dengan air	-	Ember	230.028	O					VA
K5	Memindahkan kain	4	Manual	8.04		T				NVA
K6	Membuka gulungan kain	-	Manual	8.992	O					NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu (s)	Aktivitas					Ket
					O	T	I	S	D	
K7	Pemberian larutan warna	-	Bak warna, cawan	17.047	O					VA
K8	Menggulung kain	-	Manual	4.209	O					NNVA
K9	Pemberian warna di kain sebaliknya	-	Bak warna, cawan	17.047	O					VA
K10	Menggulung kain	-	Manual	4.209		T				NNVA
K11	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	6.032	O					NNVA
K12	Mengambil gulungan kain	0,5	Manual	9.104		T				NVA
K13	Membuka gulungan kain	-	Manual	11.027	O					NNVA
K14	Pemberian larutan garam	-	Bak warna, cawan	19.725	O					VA
K15	Menggulung kain	-	Manual	4.895	O					NNVA
K16	Pemberian larutan garam di kain sebaliknya	-	Bak warna, cawan	19.725	O					VA
K17	Menggulung kain	-	Manual	4.895		T				NNVA
K18	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	8.1939	O					NNVA
K19	Mengambil gulungan kain	10	Manual	23.345		T				NVA
K20	Membuka gulungan kain	-	Manual	4.543	O					NNVA
K21	Mencelupkan ke dalam air	-	Manual	9.406	O					VA
K22	Membalik kain	-	Manual	5.951	O					NNVA
K23	Mencelupkan sisi kain sebaliknya ke dalam air	-	Manual	9.5199	O					VA
K24	Menggulung kain	-	Manual	4.896		T				NNVA
K25	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	4.858					D	NNVA
L1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	602.442	O					NNVA
L2	Mengisi air	-	Panci	180.839					D	NNVA
L3	Menghidupkan api (kayu)	-	Kayu bakar, minyak, korek	297.624	O					NNVA
L4	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3594.38					D	NNVA
L5	Proses pelorotan (air panas)	-	Manual	17.316	O					VA
L6	Proses pelorotan (air biasa)	-	Manual	14.729	O					VA
L7	Kain dikucek	4	Manual	60.85	O					NVA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu (s)	Aktivitas					Ket
					O	T	I	S	D	
L8	Mencuci di air biasa	-	Ember	15.99	O					NNVA
L9	Mencuci kain dengan larutan kanji	3	Ember	64.01	O					NNVA
L10	Memeras kain	-	Manual	8.026	O					NNVA
L11	Menjemur kain	10	Tali jemuran	44.573					D	VA
M1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	122.127	O					NNVA
M2	Mengambil kain	5	Manual	59.878			T			NVA
M3	Melipat kain	-	Manual	21.226		O				VA
M4	Memasukkan ke dalam kardus	-	Manual	20.556	O					VA

Tabel 4. 10 Keterangan Aktivitas *Process Activity Mapping* (PAM)

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

Berdasarkan hasil dari *Process Activity Mapping* (PAM) di atas, diperoleh rekapitulasi total waktu proses produksi berdasarkan jenis aktivitas dan pengelompokan VA, NNVA, dan NVA sebagai berikut.

Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi *Process Activity Mapping* (PAM)

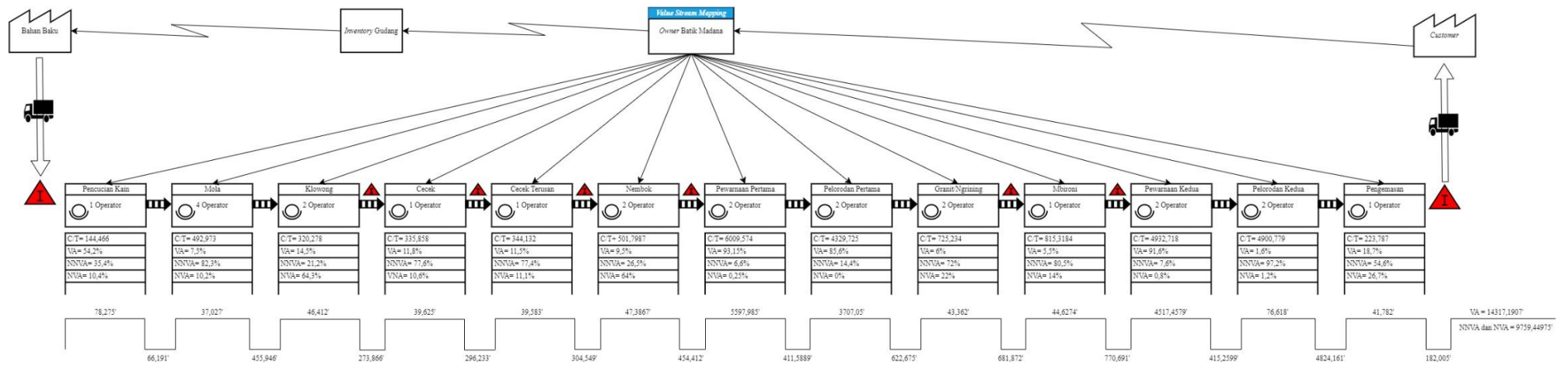
Aktivitas	Jumlah	Waktu (s)	Persentase
<i>Operation</i> (O)	65	6752.42545	28.05%
<i>Transportation</i> (T)	23	1027.822	4.27%
<i>Inspection</i> (I)	2	164.255	0.68%
<i>Storage</i> (S)	6	801.641	3.33%
<i>Delay</i> (D)	15	15330.497	63.67%
Total	111	24076.64045	100
VA	35	14317.1907	59.47%
NNVA	55	8644.54475	35.90%
NVA	21	1119.114	4.65%
Total	111	24076.64045	100
Cycle Time		24076.64045	

Berdasarkan tabel 4.11 di atas, diperoleh total waktu yang dicapai adalah sebesar 24076.64045 detik, yang masing-masing dibagi menjadi 5 kategori aktivitas (O, T, I, S, D) dan 3 kategori kegiatan yaitu VA, NNVA, serta NVA. Aktivitas *Operation* memiliki total waktu sebesar detik 6752.42545, aktivitas *Transportation* sebesar 1027.822 detik, *Inspection* sebesar 164.255 detik, *Storage* sebesar 801.641 detik, dan *Delay* sebesar 15330.497 detik. Aktivitas yang termasuk dalam kategori memberikan nilai tambah atau *Value Added* (VA) memiliki total waktu sebesar 14317.1907 detik, aktivitas yang tergolong tidak memberikan nilai tambah namun masih diperlukan atau *Necessary Non Value Added* (NNVA) memiliki total waktu sebesar 8644.54475 detik, dan aktivitas yang

tidak memberikan nilai tambah atau *Non Value Added* (NVA) memiliki total waktu sebesar 1119.114 detik.

4.2.2.4 Current Value Stream Mapping

Setelah data-data yang diperoleh dari IKM Batik Madana terkait waktu proses produksi yang dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah membuat *Current Value Stream Mapping* (CVSM) untuk proses produksi batik tulis. VSM berfungsi untuk memetakan seluruh aliran proses mulai dari penerimaan bahan baku dari pemasok hingga produk jadi diterima oleh konsumen. Hasil pembuatan CVSM batik tulis Madana dapat dilihat pada gambar 4.29 berikut.

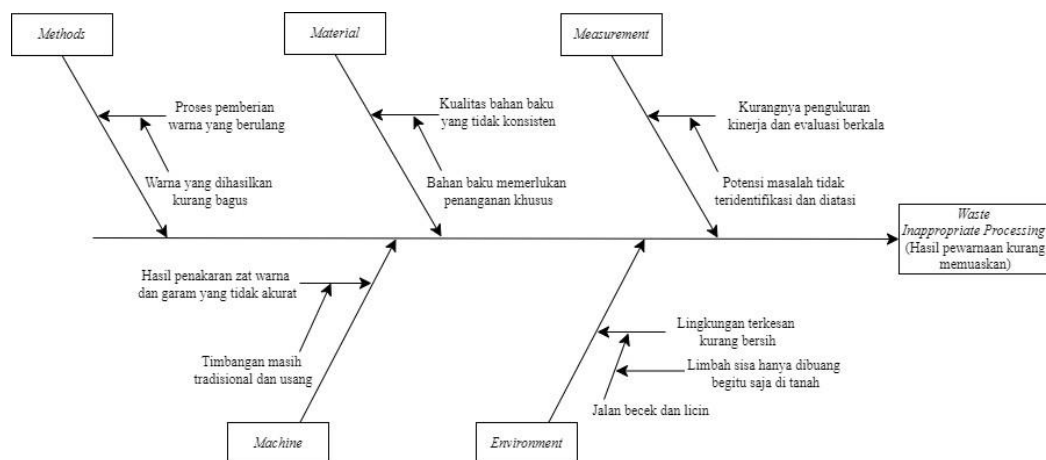


Gambar 4. 29 Current Value Stream Mapping

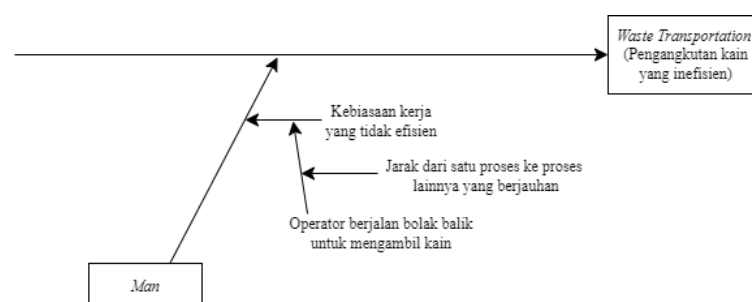
Berdasarkan gambar CVSM di atas, dapat diketahui bahwa terdapat 13 proses dalam produksi batik tulis di IKM Batik Madana. Aktivitas *Value Added* (VA) memiliki durasi selama 14317,1907 detik, sementara aktivitas *Non Value Added* (NVA) dan *Necessary Non Value Added* (NNVA) memiliki durasi total selama 9759,44975 detik.

4.2.2.5 Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil pembobotan *waste*, jenis pemborosan tertinggi yang teridentifikasi adalah *waste inappropriate processing* dan *waste transportation*. Oleh karena itu, analisis akar penyebab akan dilakukan terhadap *waste* terbesar pada proses produksi batik tulis. Metode yang digunakan adalah *fishbone diagram*. *Fishbone Diagram* atau diagram sebab akibat akan mengidentifikasi berbagai penyebab potensial dari suatu permasalahan dan menganalisisnya. Masalah tersebut akan dipecah menjadi beberapa kategori atau faktor yang berkaitan, meliputi manusia, material, mesin, lingkungan, kebijakan, dan sebagainya. Berikut merupakan gambar *fishbone diagram* untuk *waste inappropriate processing* dan *waste transportation*.



Gambar 4. 30 Fishbone Diagram Waste Inappropriate Processing



Gambar 4. 31 Fishbone Diagram Waste Transportation

Berikut merupakan tabel hasil dari identifikasi *fishbone diagram* untuk *waste inappropriate processing* dan *waste transportation*.

Tabel 4. 12 Hasil Identifikasi *Fishbone Diagram Waste Inappropriate Processing*

Faktor	Cause	Keterangan
<i>Methods</i>	Proses pemberian warna yang berulang	Proses pemberian larutan warna dan larutan garam dilakukan berulang hingga 3 kali. Hal tersebut dikarenakan operator beropini jika proses yang dilakukan kurang dari 3 kali, maka hasil warna kurang memuaskan. Selain itu, operator yang kurang terampil dalam mengaplikasikan larutan warna dapat menjadi penyebab hasil pewarnaan kurang memuaskan.
<i>Material</i>	Kualitas bahan baku yang tidak konsisten	Kualitas dari masing-masing bahan baku mulai dari kain mori, zat pewarna, dan garam yang terkadang berbeda-beda terkadang memerlukan penanganan khusus dan menunjukkan hasil yang berbeda pula.
<i>Measurement</i>	Kurangnya pengukuran kinerja dan evaluasi berkala	Permasalahan terus terjadi dan menjadi sebuah kebiasaan. Tanpa pengukuran kinerja dan evaluasi, permasalahan tidak terdeteksi lebih awal dan tidak teridentifikasinya inefisiensi.
<i>Machine</i>	Hasil penakaran zat warna dan garam yang tidak akurat	Penggunaan alat takar/timbangan yang masih tradisional dan usang dapat menyebabkan angka yang dihasilkan tidak akurat, sehingga dapat berpengaruh pada hasil pewarnaan.
<i>Environment</i>	Lingkungan kurang bersih	Pengelolaan limbah yang buruk yaitu limbah dibuang begitu saja di tanah yang juga digunakan sebagai jalan, sehingga menyebabkan jalan becek dan licin untuk dilalui operator.

Tabel 4. 13 Hasil Identifikasi *Fishbone Diagram Waste Transportation*

Faktor	Cause	Keterangan
<i>Man</i>	Kebiasaan kerja yang tidak efisien	Kesalahan <i>layout</i> tempat pewarnaan berupa jarak antar satu proses ke proses lain yang berjauhan menyebabkan pergerakan yang tidak efisien pada operator. Selain itu, peralatan penunjang seperti alat angkut khusus juga belum disediakan.

4.2.2.6 Rencana Tindakan Perbaikan 5W1H

Metode 5W1H digunakan untuk menjelaskan secara rinci permasalahan yang sebelumnya telah diidentifikasi pada diagram *fishbone*. Tabel berikut ini merupakan penjabaran dari rencana tindakan perbaikan yang akan dilakukan untuk *waste inappropriate processing* dan *waste transportation*.

Tabel 4. 14 Faktor *Methods* pada *Waste Inappropriate Processing*

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
Proses pemberian warna yang berulang	<i>What</i> (apa)	Permasalahan apa yang perlu diperbaiki?	Proses pemberian larutan warna dan garam yang berulang kali.
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa tindakan perbaikan diperlukan?	Untuk mengurangi pemborosan bahan baku dan mengurangi gerakan yang tidak perlu.
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana lokasi perbaikan akan dilakukan?	Area pewarnaan.
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	Saat proses pewarnaan berlangsung.
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	Operator pewarnaan.

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukan tindakan perbaikan?	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan standar konsentrasi zat warna yang tepat untuk masing-masing jenis kain batik. - Membuat SOP untuk teknik pencelupan yang konsisten. - Memberikan pelatihan kepada pekerja tentang teknik pewarnaan yang benar. - Menyeleksi kualitas bahan baku. - Melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala.

Tabel 4. 15 Faktor *Material* pada *Waste Inappropriate Processing*

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
Kualitas bahan baku yang tidak konsisten	<i>What</i> (apa)	Permasalahan apa yang perlu diperbaiki?	Kualitas masing-masing bahan baku yang tidak konsisten menyebabkan produk pewarnaan batik kurang memuaskan.
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa tindakan perbaikan diperlukan?	Untuk menghindari terjadinya permasalahan dalam proses pewarnaan batik, serta menghindari waktu, biaya tambahan, dan inefisiensi produksi.

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana lokasi perbaikan akan dilakukan?	Area pewarnaan, gudang penyimpanan bahan baku, dan lokasi pemasok bahan baku.
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	Saat inspeksi kualitas bahan baku dan saat proses pewarnaan berlangsung.
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	<i>Owner</i> , pemasok bahan baku, dan operator pewarnaan.
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukan tindakan perbaikan?	<ul style="list-style-type: none"> - Menetapkan standar kualitas masing-masing bahan baku. - Melakukan inspeksi kualitas bahan baku. - Memberikan pelatihan kepada pekerja tentang cara perlakuan masing-masing jenis bahan baku.

Tabel 4. 16 Faktor *Measurement* pada *Waste Inappropriate Processing*

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
Kurangnya pengukuran kinerja dan evaluasi berkala	<i>What</i> (apa)	Permasalahan apa yang perlu diperbaiki?	Pengukuran kinerja dan evaluasi secara berkala pada pekerja.
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa tindakan perbaikan diperlukan?	- Untuk memastikan kualitas dan efisiensi proses pewarnaan.

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
			<ul style="list-style-type: none"> - Untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi masalah lebih awal. - Untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan. - Untuk memastikan proses pewarnaan memenuhi standar yang telah ditetapkan.
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana lokasi perbaikan akan dilakukan?	Area pewarnaan.
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	<ul style="list-style-type: none"> - Minggu 1: Menyusun SOP. - Minggu 2: Pelatihan pekerja tentang pentingnya pengukuran kinerja. - Minggu 3: Implementasi pengukuran kinerja. - Minggu 4 dst: Evaluasi berkala dan penyesuaian sistem.
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	<i>Owner</i> dan operator pewarnaan.

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana lokasi perbaikan akan dilakukan?	Area pewarnaan.
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	Saat proses pewarnaan berlangsung.
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	Operator pewarnaan.
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukan tindakan perbaikan?	<ul style="list-style-type: none"> - Mengadakan pelatihan mengenai teknik penakaran yang tepat dan pentingnya akurasi dalam proses pewarnaan. - Memberikan SOP dan panduan tertulis tentang cara menakar obat dan warna dengan benar. - Menggunakan alat penakaran yang tepat seperti timbangan digital atau gelas ukur yang akurat. - Melakukan inspeksi berkala terhadap hasil pewarnaan untuk mendeteksi dan mengatasi masalah sedini mungkin.

Tabel 4. 18 Faktor *Environment* pada *Waste Inappropriate Processing*

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
Lingkungan terkesan kurang bersih	<i>What</i> (apa)	Permasalahan apa yang perlu diperbaiki?	Praktik pembuangan limbah sisa pewarnaan batik yang masih dibuang sembarangan.
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa tindakan perbaikan diperlukan?	Untuk mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih bersih dan sehat.
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana lokasi perbaikan akan dilakukan?	Area pewarnaan, tempat pembuangan limbah.
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	Setelah proses pewarnaan.
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	<i>Owner</i> dan operator pewarnaan.
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukan tindakan perbaikan?	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat rencana pengelolaan limbah yang mencakup pengumpulan, penyimpanan, dan pembuangan limbah secara aman. - Menyediakan kontainer limbah dan tempat pembuangan yang sesuai. - Membuat dan mensosialisasikan SOP untuk pembuangan limbah.

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
			- Melakukan pelatihan kepada pekerja tentang prosedur pengelolaan limbah dan pentingnya kebersihan lingkungan.

Tabel 4. 19 Faktor *Man* pada *Waste Transportation*

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
Kebiasaan kerja yang tidak efisien	<i>What</i> (apa)	Permasalahan apa yang perlu diperbaiki?	Operator yang sering melakukan pekerjaan bolak-balik/berulang untuk mengambil kain dalam proses pewarnaan batik.
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa tindakan perbaikan diperlukan?	Untuk menghindari terjadinya peningkatan waktu tunggu, penurunan produktivitas, dan peningkatan risiko kecelakaan kerja.
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana lokasi perbaikan akan dilakukan?	Area pewarnaan.
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	Saat proses pewarnaan berlangsung.
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	Operator pewarnaan.
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukan	- Menyediakan rak serta mengatur ulang

Permasalahan	5W + 1H	Deskripsi	Tindakan
		tindakan perbaikan?	penempatan kain agar lebih dekat dengan area kerja. - Merancang ulang prosedur kerja untuk mengurangi langkah-langkah yang tidak perlu. - Menyediakan troli atau kereta dorong untuk memudahkan pemindahan kain dalam jumlah banyak.

4.2.3 Tahap Do

Setelah mengidentifikasi permasalahan yang ada, peneliti kemudian melakukan tindakan perbaikan berdasarkan rencana yang telah disusun sebelumnya menggunakan metode 5W1H. Pada tahap ini, peneliti juga mengusulkan perbaikan berdasarkan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk mengurangi aktivitas-aktivitas yang tergolong sebagai aktivitas *Non Value Added* (NVA) dan *Necessary Non Value Added* (NNVA).

4.2.3.1 Tindakan Perbaikan Berdasarkan 5W1H

Berdasarkan rencana tindakan perbaikan 5W1H, dapat diketahui perbedaan kondisi untuk mengurangi *waste inappropriate processing* dan *waste transportation* dalam proses produksi batik tulis. Berikut merupakan tindakan perbaikan yang dilakukan:

Tabel 4. 20 Tindakan Perbaikan Berdasarkan 5W1H

Permasalahan	Tindakan Perbaikan	Sebelum	Sesudah
		Perbaikan	Perbaikan
Proses pemberian warna yang berulang	Membuat SOP terkait teknik pencelupan warna yang konsisten menentukan	Hasil pewarnaan batik yang kurang memuaskan sehingga	Proses pewarnaan lebih efisien dan hasil

Permasalahan	Tindakan Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
	konsentrasi zat warna dan garam yang tepat.	menyebabkan pemborosan berupa proses yang berulang dalam pemberian larutan warna serta pemborosan bahan baku zat warna dan garam.	pewarnaan memuaskan.
Kualitas bahan baku yang tidak konsisten	Menetapkan dan melakukan inspeksi berkala terkait standar kualitas bahan baku serta memberikan pelatihan tentang cara perlakuan masing-masing jenis bahan baku. Memberikan pelatihan,	Karakteristik masing-masing bahan baku yang memerlukan perlakuan khusus menyebabkan inefisiensi produksi. Pengukuran kinerja dan evaluasi yang	Operator mengetahui standar kualitas bahan baku serta bagaimana cara perlakuan masing-masing bahan baku. Potensi masalah
Kurangnya pengukuran kinerja dan evaluasi berkala	melakukan implementasi SOP terkait sistem pengukuran, monitoring, serta evaluasi secara berkala.	jarang dilakukan menyebabkan potensi masalah tidak teridentifikasi dan diatasi.	teridentifikasi lebih awal, serta produktivitas dan efisiensi meningkat.
Hasil penakaran zat warna dan garam yang tidak akurat	Mengadakan pelatihan tentang teknik penakaran zat warna yang tepat, membuat SOP dan panduan tentang cara menakar dengan benar, serta menyediakan alat	Penggunaan timbangan yang masih tradisional dan sudah usang menghasilkan angka yang tidak akurat.	Hasil penakaran akurat dan konsisten.

Permasalahan	Tindakan Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
Lingkungan terkesan kurang bersih	penakaran/timbangan yang akurat. Membuat dan mensosialisasikan SOP untuk pembuangan limbah, memberikan pelatihan kepada pekerja tentang prosedur pengelolaan limbah, serta menyediakan kontainer limbah dan tempat pembuangan yang sesuai.	Limbah sisa pewarnaan kain batik hanya dibuang begitu saja di tanah sehingga menyebabkan jalan licin dan lingkungan terkesan kurang bersih.	Limbah sisa dikelola dengan baik dan lingkungan menjadi lebih bersih dan sehat.
	Mengatur ulang penempatan kain serta menyediakan rak dan troli untuk memudahkan pengangkutan kain.	Operator melakukan pekerjaan berulang/bolak-balik untuk mengambil gulungan kain.	Produktivitas meningkat serta penurunan risiko kecelakaan kerja.

4.2.3.2 Usulan Perbaikan

Untuk mengurangi aktivitas yang tidak menambah nilai (*Non Value Added* (NVA)) dan aktivitas yang diperlukan namun tidak menambah nilai (*Necessary Non Value Added* (NNVA)) dalam PAM, peneliti mengusulkan perbaikan. Berikut merupakan usulan perbaikan:

Tabel 4. 21 Usulan Perbaikan

No	Jenis Aktivitas	Aktivitas	Masalah	Usulan Perbaikan
1	Operation (VA)	Meracik warna dan obat	Hasil penakaran yang tidak akurat karena timbangan masih tradisional dan sudah usang.	Mengadakan pelatihan tentang teknik penakaran zat warna yang tepat, membuat SOP dan panduan tentang cara menakar

No	Jenis Aktivitas	Aktivitas	Masalah	Usulan Perbaikan
2	<i>Transportation</i> (NVA dan NNVA)	Memindahkan kain dan mengambil gulungan kain	Operator melakukan pekerjaan berulang/bolak-balik untuk mengambil kain.	dengan benar, serta menyediakan alat penakaran/timbangan yang akurat. Mengatur ulang penempatan kain serta menyediakan rak dan troli untuk memudahkan pengangkutan kain.
3	<i>Operation</i> (VA)	Pemberian larutan warna dan garam	Hasil pewarnaan batik yang kurang memuaskan sehingga menyebabkan pemborosan berupa proses berlebihan pada operator serta pemborosan bahan baku zat garam dan warna.	Membuat SOP terkait teknik pencelupan yang konsisten serta menentukan standar konsentrasi zat warna dan garam yang tepat.

4.2.3.3 Usulan Timbangan Digital pada Aktivitas “Meracik Warna dan Obat”

Dalam proses pewarnaan, zat pewarna batik serta garam yang akan digunakan harus ditakar terlebih dahulu agar pas dan sesuai dengan jumlah kain yang akan dilakukan pewarnaan. Permasalahan yang terjadi pada IKM Batik Madana adalah hasil penakaran yang tidak akurat, sehingga dapat berpengaruh pada hasil pewarnaan nantinya.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan penulis, diketahui bahwa alat takar dan timbangan yang digunakan masih tradisional dan terlihat sudah usang. Usulan perbaikan yang diberikan adalah mengganti dari timbangan tradisional ke timbangan digital agar angka yang dihasilkan lebih akurat, mudah dibaca, ringan untuk dipindahkan, serta tersedia fitur tambahan seperti pengukuran otomatis, memori penyimpanan, dan lain sebagainya.



Gambar 4. 32 Timbangan Digital

Timbangan digital dapat ditemukan di toko elektronik dan juga tersedia di beberapa *e-commerce*. Harga yang diperlukan jika dilakukan pengadaan timbangan ini yaitu mulai dari Rp 28.000 saja.

4.2.3.4 Usulan Desain Troli pada Aktivitas “Memindahkan Kain dan Mengambil Gulungan Kain”

Aktivitas memindahkan kain pada proses pewarnaan dilakukan oleh operator secara berulang kali untuk mengambil gulungan kain dari satu sub-proses ke sub-proses lainnya. Hal ini dapat menyebabkan kebiasaan kerja yang tidak efisien, waktu tunggu, penurunan produktivitas, serta terjadinya risiko kecelakaan kerja. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah desain rak sekaligus troli untuk menaruh gulungan kain serta memudahkan pengangkutan kain. Berikut merupakan gambar usulan desain troli pengangkut gulungan kain batik:





Gambar 4. 33 Desain Troli Pengangkut Gulungan Kain Batik

Desain troli pada gambar 4.33 dirancang menggunakan bahan besi tahan karat atau *stainless steel*. Bahan ini dipilih karena tahan terhadap korosi, kuat, dan tahan lama. Cocok sebagai alat angkut dalam proses pewarnaan yang lembab dan terkena bahan kimia pewarna. Troli ini memiliki spesifikasi ukuran panjang sebesar 75 cm, lebar sebesar 30 cm, dan tinggi sebesar 100 cm. Troli ini terdiri dari dua ruang yang dipisahkan dengan sekat di tengahnya, berfungsi untuk memisahkan gulungan kain yang belum melalui proses dan yang sudah melalui proses baik pemberian larutan warna, garam, maupun pembilasan. Pada bagian bawah troli disediakan tempat untuk menadah sisa air dari proses pewarnaan kain batik. Troli ini dilengkapi dengan empat roda untuk memudahkan pergerakan troli. Selain itu, disediakan juga *handle* (gagang troli) pada bagian samping kanan dan kiri serta bagian atas troli untuk memudahkan pengangkatan dan mendorong troli. Perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk membuat troli *custom* seperti ini adalah

sebesar Rp 900.000 hingga Rp 1.800.000 tergantung pada pemilihan bahan, tingkat kustomisasi, serta biaya tenaga kerja yang dibutuhkan.

4.2.3.5 Usulan *Standard Operating Procedure* (SOP) pada Aktivitas “Pemberian Larutan Warna dan Garam”

Dalam proses pewarnaan di IKM Batik Madana, pemberian larutan warna dan larutan garam diulang sampai tiga kali. Hal tersebut dilakukan karena hasil pewarnaan terkadang kurang memuaskan apabila pencelupan/pemberian larutan dilakukan kurang dari 3 kali. Permasalahan tersebut menyebabkan pemborosan berupa proses yang berlebihan pada pemberian larutan warna dan garam, serta adanya pemborosan bahan baku zat warna dan garam. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu dengan membuat SOP terkait proses pewarnaan dan teknik pencelupan kain yang benar. Penyusunan SOP ini disusun menggunakan rujukan literatur dengan studi kasus yang serupa dan sebelumnya telah dilakukan diskusi dengan pemilik IKM Batik Madana. Berikut merupakan SOP yang diusulkan:

Tabel 4. 22 Usulan SOP Proses Pewarnaan Batik

	Nomor	
	Tanggal	
<i>STANDARD OPERATING PROCEDURE</i> (SOP)		
PROSES PEWARNAAN		
IKM BATIK MADANA		
Tujuan:		
Menetapkan prosedur standar untuk proses pewarnaan dan teknik pencelupan kain batik tulis guna memastikan warna yang konsisten dan kualitas produk yang tinggi.		
Lingkup:		
Prosedur ini berlaku untuk semua karyawan yang terlibat dalam proses pewarnaan dan pencelupan kain batik di IKM Batik Madana.		
Definisi:		
<ul style="list-style-type: none"> - Pewarnaan: Proses menerapkan warna pada kain batik dengan menggunakan pewarna. - Pencelupan: Proses merendam kain dalam larutan pewarna dan garam untuk mencapai warna yang merata. 		

Peralatan dan Bahan:

- Pewarna khusus batik
- Garam (untuk membantu proses penyerapan warna)
- Bak pencelupan
- Kompor dan gas LPG
- Air bersih
- Sarung tangan
- Masker dan kaca mata pelindung
- Cawan atau gelas untuk penakar larutan warna dan garam
- Kain batik

Prosedur Kerja

1. Persiapan Alat dan Bahan
 - Pastikan semua peralatan bersih dan bebas dari kontaminasi.
 - Siapkan dan takar garam serta pewarna batik sesuai dengan petunjuk penggunaan pada kemasan.
 - Siapkan air sesuai dengan jumlah warna dan kain yang akan dicelup.
 - Siapkan bak warna yang akan digunakan beserta gelas takar.
2. Persiapan Larutan Pewarna
 - Panaskan air hingga suhu yang diperlukan untuk melarutkan zat warna (biasanya 60-80 derajat celsius).
 - Larutkan pewarna dengan air panas, sedangkan zat garam dengan air suhu normal dengan proporsi yang tertera pada kemasan. Aduk hingga zat pewarna dan garam larut sempurna.
3. Pewarnaan dan Penggaraman Kain
 - Masukkan kain batik yang telah dibatik ke dalam larutan pewarna secara perlahan.
 - Aduk kain dengan hati-hati agar warna meresap merata ke seluruh bagian kain.
 - Setelah digulung dan ditiriskan, lakukan hal yang sama pada kain ke larutan garam.
 - Gunakan sarung tangan untuk menjaga keamanan.
4. Pembilasan

<ul style="list-style-type: none"> - Setelah proses pewarnaan dan penggaraman selesai, angkat dan tiriskan kain. - Bilas kain dengan air suhu normal hingga bilasan bersih dari sisa pewarna. - Tiriskan kain untuk menghilangkan kelebihan air. - Setelah kain ditiriskan dapat dilanjutkan ke proses penglorotan. 	
<p>Keselamatan Kerja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gunakan sarung tangan dan celemek pelindung saat menangani bahan kimia. - Pastikan area kerja memiliki ventilasi yang baik untuk menghindari inhalasi uap kimia. - Hindari kontak langsung dengan larutan pewarna dan garam fiksatif. 	
<p>Kontrol Kualitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periksa setiap kain setelah proses pewarnaan untuk memastikan warna merata dan sesuai dengan standar. - Catat setiap ketidaksesuaian dan lakukan tindakan perbaikan jika diperlukan. 	
<p>Catatan dan Dokumentasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catat jumlah kain yang diwarnai setiap hari. - Catat penggunaan bahan pewarna dan garam untuk pemantauan inventaris. 	
<p>Penutup:</p> <p>Prosedur ini harus diikuti dengan ketat untuk memastikan keselamatan kerja dan kualitas produk batik tulis.</p>	
	<p>Disahkan Oleh:</p>



Gambar 4. 34 Infografis SOP Pewarnaan

Adapun alasan perlunya pembuatan SOP terkait proses pewarnaan dan teknik pencelupan kain yang benar adalah sebagai berikut:

a. Meningkatkan Konsistensi dan Kualitas Produk

Dengan adanya SOP (*Standard Operating Procedure*), setiap tahapan pewarnaan dan pencelupan dapat diatur secara terstruktur dan terstandarisasi. Hal ini membantu memastikan bahwa seluruh pekerja menjalankan prosedur yang sama, sehingga hasil pewarnaan akan lebih konsisten, baik dari segi warna maupun kualitas akhir produk.

b. Mengurangi Pemborosan Waktu dan Tenaga

SOP dapat meminimalkan perpindahan yang tidak perlu di antara tahapan pewarnaan, mengurangi jarak tempuh pekerja, dan merampingkan proses kerja. Hal ini akan membuat proses pewarnaan lebih efisien dan memungkinkan pekerja untuk menyelesaikan lebih banyak pekerjaan dalam waktu yang sama

c. Efisiensi Penggunaan Material dan Pengurangan Cacat

Proses pewarnaan yang diatur dalam SOP akan memastikan penggunaan bahan pewarna sesuai dengan kebutuhan dan takaran yang tepat. Dengan begitu, pemborosan bahan dapat diminimalisir, dan potensi cacat pada produk karena kesalahan pencelupan dapat dikurangi. Penggunaan bahan secara efisien akan mengurangi biaya produksi dan memaksimalkan keuntungan.

d. Memudahkan Pelatihan dan Monitoring Pekerja Baru

SOP memberikan panduan yang jelas dan mudah dipahami bagi pekerja baru dalam menjalankan tugas pewarnaan dan pencelupan. Dengan adanya standar operasi yang terperinci, pelatihan pekerja menjadi lebih efektif, dan pengawasan terhadap pelaksanaan pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih mudah oleh manajemen, sehingga kesalahan produksi dapat diminimalkan.

e. Meningkatkan Kepatuhan terhadap Standar Industri dan Keamanan Pekerja

Proses pewarnaan melibatkan penggunaan bahan kimia yang berpotensi berbahaya, seperti pewarna tekstil dan garam. Dengan adanya SOP, dapat ditetapkan langkah-langkah keamanan dan keselamatan kerja yang harus diikuti oleh pekerja, termasuk penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), prosedur penyimpanan bahan kimia, dan teknik yang aman dalam pencelupan. Hal ini sangat penting untuk melindungi kesehatan pekerja dan memenuhi standar keselamatan industri yang berlaku.

4.2.4 Tahap *Check*

Pada tahap ini, dilakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil perbaikan yang telah diimplementasikan berdasarkan identifikasi *waste* dan usulan perbaikan pada *Process Activity Mapping* (PAM). Tujuannya adalah untuk melihat perbedaan waktu sebelum dan sesudah perbaikan dilakukan. Hasil perbaikan ini kemudian diterapkan pada *Future Value Stream Mapping* (FVSM).

4.2.4.1 *Future Process Activity Mapping* (PAM)

Future PAM merupakan hasil dari perbaikan pada tahap *Do* untuk mengurangi aktivitas *Non Value Added* (NVA) dan *Necessary Non Value Added* (NNVA). Tujuannya adalah untuk meminimalkan atau bahkan menghilangkan aktivitas tersebut agar waktu dalam proses pengerjaan menjadi lebih efisien dan efektif.

Tabel 4. 23 *Future* PAM Sesudah Perbaikan

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu Awal (s)	Waktu Usulan (s)	Aktivitas					Ket
						O	T	I	S	D	
A1	Persiapan	-	Manual	30.093	30.093	O					NNVA
A2	Melipat kain	-	Manual	20.99495	20.99495	O					NNVA
A3	Menandai kain	-	Pensil	8.989	8.989			I			NVA
A4	Mencuci dengan detergen	-	Ember	48.165	48.165	O					VA
A5	Membilas kain	-	Ember	14.38	14.38	O					VA
A6	Membuka lipatan kain	-	Manual	6.114	6.114	O					NVA
A7	Menjemur kain	1	Tali jemuran	15.73	15.73	O					VA
B1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	160.487	160.487	O					NNVA
B2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	50.226	50.226		T				NVA
B3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor, kayu bakar	89.967	89.967					D	NNVA
B4	Memposisikan pola pada kain	-	Pola, gawangan	155.266	155.266			I			NNVA
B5	Menggambar pola	-	Canting, malam	37.027	37.027	O					VA
C1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	80.01	80.01		T				NVA
C2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	55.603	55.603		T				NVA
C3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor, kayu bakar	70.294	70.294					D	NVA
C4	Menggambar pola terusan	-	Canting, malam	46.412	46.412	O					VA
C5	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	67.959	67.959				S		NNVA
D1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	97.53	97.53	O				NNVA	D2
	Mengambil dan menata kain	5	Manual	35.56	35.56		T				NVA
D3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	95.013	95.013					D	NNVA
D4	Menggambar proses cecek	-	Canting, malam	39.625	39.625	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu Awal (s)	Waktu Usulan (s)	Aktivitas					Ket
						O	T	I	S	D	
D5	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	68.13	68.13				S		NNVA
E1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	76.932	76.932	O					NNVA
E2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	38.2	38.2		T				NVA
E3	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	99.12	99.12					D	NNVA
E4	Menggambar proses cecek	-	Canting, malam	39.583	39.583	O					VA
E5	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	90.297	90.297				S		NNVA
F1	Mengambil kain di rumah	50	-	302.138	302.138		T				NVA
F2	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	52.01	52.01	O					NNVA
F3	Mengambil dan menata kain	5	Manual	19.23	19.23		T				NVA
F4	Memanaskan lilin Menggambar proses	-	Wajan, kompor	47	47					D	NNVA
F5	nembok/nyawut	-	Canting, malam	47.3867	47.3867	O					VA
F6	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	34.034	34.034				S		NNVA
G1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	301.245	301.245	O					NNVA
G2	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3604.539	3604.539					D	VA
G3	Merendam kain ke larutan detergen	-	Ember	1079.97	1079.97	O					VA
G4	Meracik warna dan obat	-	Timbangan, wadah	592.02	300	O					VA
G5	Mencampur warna dan obat dengan air	-	Ember	231.925	231.925	O					VA
G6	Meniriskan kain	-	Penyangga	13.086	13.086	O					NNVA
G7	Memindahkan kain	1	Manual	8.09	5		T				NVA
G8	Membuka gulungan kain	-	Manual	8.996	8.996	O					NNVA
G9	Pemberian larutan warna	-	Bak warna, cawan	33.034	22	O					VA
G10	Menggulung kain	-	Manual	8.22	8.22		T				NNVA
G11	Meniriskan kain	1	Penyangga	6.034	6.034	O					NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu Awal (s)	Waktu Usulan (s)	Aktivitas					Ket
						O	T	I	S	D	
G12	Mengambil gulungan kain	1	Manual	9.104	5		T				NVA
G13	Membuka gulungan kain	-	Manual	11.027	11.027	O					NNVA
G14	Pemberian larutan garam	-	Bak warna, cawan	39.425	26	O					VA
G15	Menggulung kain	-	Manual	9.39	9.39		T				NNVA
G16	Meniriskan kain	1	Penyangga	8.1939	8.1939	O					NNVA
G17	Mengambil gulungan kain	2	Manual	23.345	15		T				NNVA
G18	Membilas kain	-	Ember	17.072	17.072	O					VA
G19	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	4.858	4.858	O					NNVA
H1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	603.533	603.533	O					NNVA
H2	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3594.38	3594.38					D	VA
H3	Proses pelorotan (air panas)	-	Panci, kayu bakar	58	58	O					VA
H4	Proses pelorotan (air biasa)	-	Ember	30.3927	30.3927	O					VA
H5	Membilas di air biasa	4	Ember	11.15	11.15	O					NNVA
H6	Memeras kain	-	Manual	7.992	7.992	O					NNVA
H7	Menjemur kain	7	Tali jemuran	24.277	24.277					D	VA
I1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	180.246	180.246	O					NNVA
I2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	90.066	90.066		T				NVA
I3	Memindahkan canting	0,5	Manual	69.953	69.953		T				NVA
I4	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	70.186	70.186					D	NNVA
I5	Menggambar proses granit	-	Canting, malam	43.362	43.362	O					VA
I6	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	271.421	271.421				S		NNVA
J1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	179.5	179.5	O					NNVA
J2	Mengambil dan menata kain	5	Manual	90.28	90.28		T				NVA
J3	Memindahkan malam	0,5	Manual	24.04	24.04		T				NVA
J4	Memanaskan lilin	-	Wajan, kompor	207.071	207.071					D	NNVA
J5	Menggambar proses mbironi	-	Canting, malam	44.6274	44.6274	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu Awal (s)	Waktu Usulan (s)	Aktivitas					Ket
						O	T	I	S	D	
J6	Finishing dan penyimpanan kain	5	-	269.8	269.8				S		NNVA
K1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	302.07	302.07	O					NNVA
K2	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3604	3604					D	VA
K3	Meracik warna dan obat	-	Timbangan, wadah	590.96	300	O					VA
K4	Mencampur warna dan obat dengan air	-	Ember	230.028	230.028	O					VA
K5	Memindahkan kain	4	Manual	8.04	5				T		NVA
K6	Membuka gulungan kain	-	Manual	8.992	8.992	O					NNVA
K7	Pemberian larutan warna	-	Bak warna, cawan	17.047	12	O					VA
K8	Menggulung kain	-	Manual	4.209	4.209	O					NNVA
K9	Pemberian warna di kain sebaliknya	-	Bak warna, cawan	17.047	12	O					VA
K10	Menggulung kain	-	Manual	4.209	4.209				T		NNVA
K11	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	6.032	6.032	O					NNVA
K12	Mengambil gulungan kain	0,5	Manual	9.104	5				T		NVA
K13	Membuka gulungan kain	-	Manual	11.027	11.027	O					NNVA
K14	Pemberian larutan garam	-	Bak warna, cawan	19.725	14	O					VA
K15	Menggulung kain	-	Manual	4.895	4.895	O					NNVA
K16	Pemberian larutan garam di kain	-	Bak warna, cawan	19.725	14	O					VA
K18	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	8.1939	8.1939	O					NNVA
K19	Mengambil gulungan kain	10	Manual	23.345	15				T		NVA
K20	Membuka gulungan kain	-	Manual	4.543	4.543	O					NNVA
K21	Mencelupkan ke dalam air	-	Manual	9.406	9.406	O					VA
K22	Membalik kain	-	Manual	5.951	5.951	O					NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/Alat	Waktu Awal (s)	Waktu Usulan (s)	Aktivitas					Ket
						O	T	I	S	D	
K23	Mencelupkan sisi kain sebaliknya ke dalam air	-	Manual	9.5199	9.5199	O					VA
K24	Menggulung kain	-	Manual	4.896	4.896		T				NNVA
K25	Meniriskan kain	0,5	Penyangga	4.858	4.858					D	NNVA
L1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	602.442	602.442	O					NNVA
L2	Mengisi air	-	Panci	180.839	180.839					D	NNVA
L3	Menghidupkan api (kayu)	-	Kayu bakar, minyak, korek	297.624	297.624	O					NNVA
L4	Merebus air	-	Panci, kayu bakar	3594.38	3594.38					D	NNVA
L5	Proses pelorotan (air panas)	-	Manual	17.316	17.316	O					VA
L6	Proses pelorotan (air biasa)	-	Manual	14.729	14.729	O					VA
L7	Kain dikucek	4	Manual	60.85	60.85	O					NVA
L8	Mencuci di air biasa	-	Ember	15.99	15.99	O					NNVA
L9	Mencuci kain dengan larutan kanji	3	Ember	64.01	64.01	O					NNVA
L10	Memeras kain	-	Manual	8.026	8.026	O					NNVA
L11	Menjemur kain	10	Tali jemuran	44.573	44.573					D	VA
M1	Mempersiapkan alat dan bahan	-	Manual	122.127	122.127	O					NNVA
M2	Mengambil kain	5	Manual	59.878	59.878		T				NVA
M3	Melipat kain	-	Manual	21.226	21.226	O					VA
M4	Memasukkan ke dalam kardus	-	Manual	20.556	20.556	O					VA

Berdasarkan hasil klasifikasi PAM yang diusulkan, diperoleh rekapitulasi total waktu proses produksi berdasarkan jenis aktivitas dan pengelompokan VA, NNVA, dan NVA.

Tabel 4. 24 Hasil Rekapitulasi Perbaikan *Process Activity Mapping*

Jenis	Jumlah	Waktu (s)	Persentase
<i>Operation (O)</i>	65	6123,44245	26,15%
<i>Transportation (T)</i>	23	996,794	4,26%
<i>Inspection (I)</i>	2	164,255	0,70%
<i>Storage (S)</i>	6	801,641	3,42%
<i>Delay (D)</i>	15	15330,497	65,47%
Total	111	23416,62945	100%
VA	35	13688,2077	58,46%
NNVA	55	8631,99075	36,86%
NVA	21	1096,431	4,68%
Total	111	23416.62945	100%
<i>Cycle Time</i>		23416.62945	

Dari hasil tabel rekapitulasi menunjukkan bahwa total waktu sebesar 23416,62945 detik yang terbagi dalam 5 kategori aktivitas (O, T, I, S, D) diantaranya:

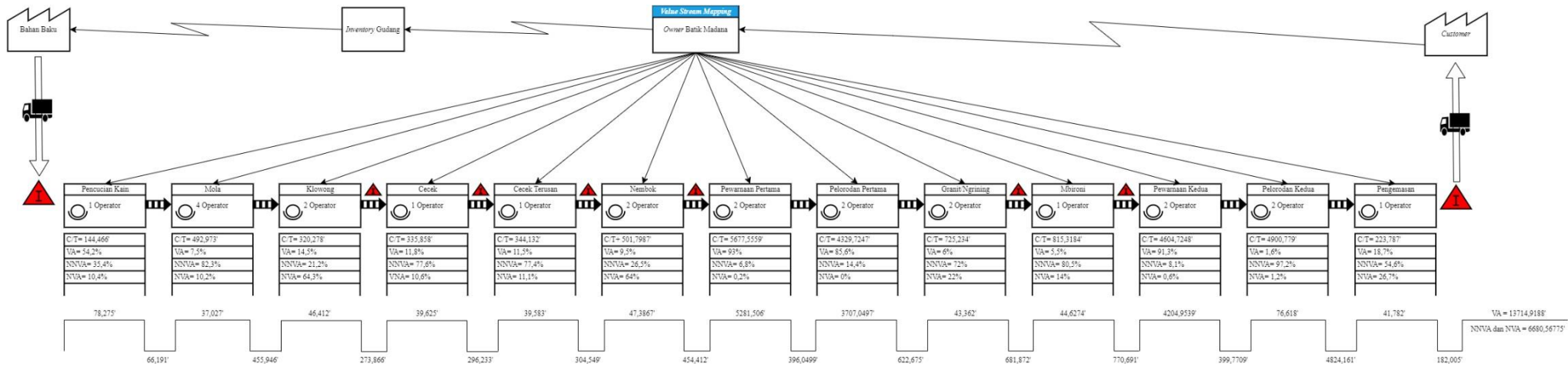
- *Operation*: 65 aktivitas dengan total waktu 6123,44245 detik.
- *Transportation*: 23 aktivitas dengan total waktu 996,794 detik.
- *Inspection*: 2 aktivitas dengan total waktu 164,255 detik.
- *Storage*: 6 aktivitas dengan total waktu 801,641 detik.
- *Delay*: 15 aktivitas dengan total waktu 15330,497 detik.

Klasifikasi berdasarkan VA, NNVA, dan NVA adalah:

- VA: 35 aktivitas dengan total waktu sebesar 13688,2077 detik.
- NNVA: 55 aktivitas dengan total waktu sebesar 8631,99075 detik.
- NVA: 21 aktivitas dengan total waktu sebesar 1096,431 detik.

4.2.4.2 *Future Value Stream Mapping (FVSM)*

Berdasarkan perolehan hasil PAM sebelum dilakukannya perbaikan, ditemukan bahwa aktivitas *Non Value Added* (NVA) memiliki total waktu sebesar 1096,431 detik dan aktivitas *Necessary Non Value Added* (NNVA) memiliki total waktu sebesar 8631,99075 detik. Perbaikan perlu dilakukan untuk mengurangi waktu *cycle time* dengan menggunakan konsep *lean manufacturing*. *Future Value Stream Mapping* (FVSM) menggambarkan aliran proses produksi berdasarkan perbaikan yang telah dilakukan. Adapun gambar dari FVSM dapat dilihat pada gambar 4.34 berikut:



Gambar 4. 35 Future Value Stream Mapping

4.2.5 Tahap *Action*

Tahap *action* diperlukan untuk menetapkan standar atau langkah lanjutan dari perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya agar dapat mengurangi permasalahan yang terjadi di masa yang akan datang. Langkah lanjutan atau standar yang diusulkan berdasarkan perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk meminimalkan proses pemberian warna yang berulang akibat hasil pewarnaan yang kurang memuaskan, dilakukan pembuatan SOP terkait proses pewarnaan dan teknik pencelupan kain yang benar, sehingga dapat meminimalkan gerakan berulang pada operator serta pemborosan pada bahan baku zat warna dan garam.
2. Untuk mencegah terjadinya permasalahan kualitas bahan baku yang tidak konsisten, dilakukan kerja sama dengan *supplier* yang terpercaya serta melakukan inspeksi terhadap kualitas bahan baku yang dibeli, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lebih efisien dan dapat menghasilkan produk batik yang memuaskan.
3. Untuk mencegah terjadinya kesalahan yang berulang pada operator akibat permasalahan yang tidak segera diidentifikasi dan tidak segera diatasi, dilakukan evaluasi kinerja secara berkala, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efektif, efisien, dan sesuai dengan target yang ditetapkan.
4. Untuk mencegah terjadinya permasalahan terkait hasil pewarnaan yang kurang memuaskan akibat penakaran zat warna dan garam yang kurang akurat, dilakukan penggantian alat ukur yang semula menggunakan timbangan tradisional menjadi timbangan digital, sehingga hasil penakaran lebih akurat, mudah dibaca, dan juga ringan untuk dipindahkan.
5. Untuk menghindari kerusakan lingkungan akibat limbah sisa pewarnaan yang hanya dibuang begitu saja di tanah sekitar tempat produksi, dilakukan penerapan SOP terkait pembuangan limbah serta prosedur pengelolaan limbah sisa dalam produksi batik tulis, sehingga jalan di sekitar tempat produksi tidak licin dan becek, serta lingkungan menjadi aman dan bersih.
6. Untuk mencegah terjadinya permasalahan terkait kebiasaan kerja yang tidak efisien akibat operator yang melakukan pekerjaan berulang/bolak-balik untuk mengambil gulungan kain dari satu proses ke proses lainnya, dilakukan

pembuatan troli *custom* sebagai alat pengangkut dalam proses pewarnaan. Sehingga, waktu tunggu dapat berkurang, produktivitas meningkat, dan risiko terjadinya kecelakaan kerja menurun.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Tahap Plan

5.1.1 Analisis Identifikasi 7 Waste

Berikut merupakan analisis 7 waste dalam proses produksi batik tulis di IKM Batik Madana:

1. *Overproduction*

IKM Batik Madana selalu melakukan produksi untuk stok apabila sewaktu-waktu ada konsumen yang ingin membeli produk batik produksi IKM Batik Madana. Hal tersebut dilakukan karena proses produksi batik tulis yang membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga apabila ada konsumen yang ingin membeli, produk batik akan selalu tersedia. Meskipun selalu melakukan produksi, IKM Batik Madana tidak mengalami kelebihan produksi dikarenakan produk batik selalu terjual rata-rata 1 bulan setelah diproduksi.

2. *Waiting*

Aktivitas menunggu di IKM Batik Madana terjadi pada proses penglorotan kain batik. Hal ini terjadi karena adanya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA dan NNVA) selama proses produksi. Misalnya, waktu tunggu dalam merebus air yang masih menggunakan kayu bakar, waktu tunggu dalam proses penyalaan kayu bakar, waktu tunggu akibat kesalahan operator yang meninggalkan sisa lilin pada kain, serta waktu tunggu akibat cuaca yang tidak menentu seperti hujan tiba-tiba.

3. *Transportation*

Pemborosan transportasi terjadi pada IKM Batik Madana karena perpindahan material dan produk masih dilakukan secara manual oleh tenaga kerja. Misalnya, pada proses pewarnaan kain batik terjadi aktivitas pemindahan gulungan kain batik dari satu proses ke proses lainnya. Aktivitas ini masih dilakukan secara manual, gulungan kain batik yang akan diwarnai masih diangkut menggunakan tangan. Hal tersebut tentunya dapat menyebabkan risiko kecelakaan kerja serta penurunan produktivitas.

4. *Inappropriate Processing*

Proses yang tidak tepat dapat terjadi karena beberapa hal, seperti pemberian larutan warna dan garam yang berulang karena hasil pewarnaan yang kurang memuaskan, penggunaan bahan baku yang tidak sesuai, seperti penggunaan jenis lilin/malam, zat warna, dan garam yang tidak berkualitas sehingga menghasilkan produk batik yang kurang memuaskan, kurangnya pengukuran dan evaluasi kinerja operator sehingga kesalahan terus terjadi dan berulang, serta proses penakaran zat warna dan garam yang tidak akurat. Selain itu, terdapat faktor lingkungan yang kurang bersih akibat pembuangan limbah sisa pewarnaan yang dibuang begitu saja di tanah sehingga menyebabkan jalan licin dan becek.

5. *Unnecessary Inventory*

Penumpukan produk jadi terjadi karena adanya persediaan yang tidak perlu. IKM Batik Madana terkadang melakukan sistem produksi *make to stock*, meskipun begitu, rata-rata kain batik sudah terjual maksimal 1 bulan setelah masa produksi, sehingga tidak terjadi penumpukan produk jadi yang berlebih. Di samping itu, IKM Batik Madana juga melakukan sistem produksi *make to order*, yang mana produk batik tulis dikerjakan setelah adanya pesanan dari konsumen. Proses pengerjaan batik tulis biasanya membutuhkan waktu sekitar 1 hingga 3 bulan tergantung pada permintaan *customer* serta kompleksitas desain dan warna yang diinginkan.

6. *Unnecessary Motion*

Pemborosan ini terjadi karena gerakan yang tidak diperlukan atau tidak efektif dalam proses produksi. Misalnya, pada proses pewarnaan operator harus membungkuk pada saat membilas kain batik yang sudah diwarnai. Hal ini terjadi karena tempat pembilasan kain batik yang masih dilakukan di empang/kolam yang cukup rendah. Selain itu, pemborosan karena gerakan yang berlebihan juga terjadi pada proses pewarnaan, yaitu pada aktivitas menimbang zat warna dan garam yang harus dipastikan berulang kali sehingga menyebabkan gerakan berlebih, serta pada aktivitas pemberian larutan warna dan garam, dimana operator melakukan gerakan bolak-balik dalam mengambil gulungan kain.

7. *Defects*

Cacat produksi pada batik tulis dapat terjadi karena kualitas kain yang kurang baik sehingga rentan sobek. Selain itu, terjadi kesalahan dalam pengerakan sisa

lilin/malam yang terlalu kencang sehingga menyebabkan kain berlubang. *Defect* juga dapat terjadi pada hasil pewarnaan yang kurang memuaskan karena takaran yang kurang tepat dan teknik pewarnaan yang tidak sesuai. Namun, berdasarkan wawancara yang telah dilakukan penulis kepada *owner* Batik Madana, terjadinya *defect* pada produk batik tulis jarang ditemukan, sehingga dapat dipastikan kain batik sudah dilakukan inspeksi kontrol kualitas sebelum dijual kepada *customer*. Apabila ditemukan adanya kecacatan pada produk batik tulis, pihak IKM Batik Madana biasanya memberikan diskon atau bisa juga mengubah kain batik menjadi sebuah pakaian, sehingga bagian yang cacat akan terpotong.

5.1.2 Analisis Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Pembobotan pada VALSAT dilakukan dengan mengalikan faktor pengali dengan skor data dari hasil kuesioner identifikasi *waste*. Faktor pengali pada *7 detailed mapping tools* seperti ketentuan pada tabel 2.2, diantaranya: *High correlation and usefulness* (H) = 9, *Medium* = 3, dan *Low* = 1.

Berdasarkan hasil pembobotan, nilai bobot dari *7 detailed mapping tools* menunjukkan bahwa *tools Process Activity Mapping* (PAM) terpilih dengan bobot tertinggi yaitu 77,5. Dengan *tools* PAM, dapat dipetakan aktivitas yang dikategorikan dalam setiap proses operasi, transportasi, inspeksi, penyimpanan, dan penundaan. *Tools* ini juga dipilih untuk mengidentifikasi aktivitas yang memberikan nilai tambah (VA), aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA), dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih diperlukan (NNVA).

5.1.3 Analisis Process Activity Mapping (PAM)

Berdasarkan tabel 4.11, yaitu tabel *Process Activity Mapping* (PAM), dapat diketahui bahwa terdapat 111 aktivitas dalam proses pembuatan kain batik tulis. Aktivitas-aktivitas ini meliputi 65 operasi dengan total waktu sebesar 6752,425 detik, 23 aktivitas transportasi dengan total waktu sebesar 1027,822 detik, 2 aktivitas inspeksi dengan total waktu sebesar 164,255 detik, 6 aktivitas penyimpanan dengan total waktu 801,641 detik, dan 15 aktivitas penundaan dengan total waktu 15330,497 detik. Aktivitas-aktivitas tersebut kemudian diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NNVA), dan *Necessary Non Value Added* (NNVA).

Aktivitas yang memberikan nilai tambah (VA) berjumlah 35 aktivitas dengan total waktu sebesar 14317,1907 detik, atau 59,5% dari keseluruhan waktu. Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) berjumlah 21 aktivitas dengan total waktu 1119,114 detik, yang mencakup 4,6% dari total waktu. Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih dibutuhkan (NNVA) berjumlah 55 aktivitas dengan total waktu 8640,336 detik, atau 35,9% dari total waktu.

Klasifikasi aktivitas VA, NVA, dan NNVA dapat dilihat dari sudut pandang material atau produk. Aktivitas VA meliputi tindakan yang memberikan nilai tambah atau mengubah kondisi kain, seperti aktivitas menjemur kain yang dapat mengubah bentuknya dari basah menjadi kering. Aktivitas membuka lipatan kain termasuk ke dalam NVA karena tidak mengubah nilai atau bentuk kain dan kain tersebut dapat langsung dijemur tanpa harus membuka lipatan kain terlebih dahulu. Aktivitas NNVA melibatkan tindakan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap kain tetapi perlu dilakukan, seperti memanaskan lilin. Memanaskan lilin tidak mengubah bentuk atau nilai kain, tetapi perlu dilakukan karena lilin tidak dapat leleh sendiri tanpa dipanaskan oleh operator.

5.1.4 Analisis *Current Value Stream Mapping* (CVSM)

Berdasarkan gambar 4.29 *Current Value Stream Mapping* (CVSM), pemetaan proses dilakukan sesuai dengan aktivitas dalam produksi di IKM Batik Madana. Proses produksi batik tulis melibatkan 13 tahap, yaitu pencucian kain, mola, klowong, cecek, cecek terusan, nembok, pewarnaan pertama, pelorotan pertama, granit/ngrining, mbironi, pewarnaan kedua, pelorotan kedua, dan pengemasan. Pada tahap klowong, cecek, cecek terusan, nembok, granit/ngrining, dan mbironi terdapat penyimpanan sementara. *Available Time* (AT) untuk keseluruhan proses yaitu 23.400 detik atau sekitar 6 jam 30 menit.

Gambar 4.29 CVSM memberikan informasi tentang aktivitas yang digolongkan sebagai *Value Added* (VA), serta *Necessary Non Value Added* (NNVA) dan *Non Value Added* (NVA) yang dapat menimbulkan pemborosan sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi *waste*. Misalnya, pada proses penglorotan yang memiliki total waktu NNVA dan NVA sebesar 4824,161detik. Aktivitas NNVA meliputi persiapan alat dan bahan (602,442 detik), mengisi air (180,839 detik), menghidupkan kayu bakar (297,624), merebus air (3594,38 detik), mencuci di air biasa (15,99 detik), mencuci kain dengan

larutan kanji (64,01 detik), dan memeras kain (8,026 detik). Aktivitas NVA meliputi kain dikucek (60,85 detik).

Pemetaan CVSM mengidentifikasi tiga jenis aktivitas, yaitu *Value Added* (VA), *Necessary Non Value Added* (NNVA), dan *Non Value Added* (NVA). Total waktu untuk aktivitas VA adalah 14317,1907 detik, sedangkan total waktu untuk aktivitas NVA dan NNVA adalah 9759,44975 detik. Total waktu *cycle time* dari keseluruhan proses adalah 24076,64 detik atau sekitar 7,09 jam untuk memproduksi per 1 pola pada kain batik tulis.

5.1.5 Analisis 5W1H Berdasarkan *Fishbone Diagram*

Analisis 5W1H dilakukan untuk menggambarkan secara rinci permasalahan yang teridentifikasi melalui diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) dan memberikan rancangan solusi yang diusulkan. Berdasarkan hasil analisis 5W1H yang telah dilakukan, beberapa rencana perbaikan disusun oleh peneliti untuk diusulkan kepada IKM Batik Madana.

Pada faktor metode terkait *waste inappropriate processing*, terdapat permasalahan berupa proses pemberian warna yang berulang, proses pemberian larutan warna biasanya dilakukan hingga 3 kali. Hal tersebut dilakukan karena pengrajin beropini jika pemberian larutan warna dilakukan kurang dari 3 kali, maka hasil warna kurang memuaskan. Oleh karena itu, disarankan untuk membuat SOP terkait proses pewarnaan dan teknik pencelupan kain yang benar, sehingga dapat meminimalkan pergerakan berulang pada operator serta mengurangi pemborosan pada bahan baku zat warna dan garam. Selanjutnya pada faktor material, terdapat permasalahan kualitas bahan baku yang tidak konsisten, sehingga diperlukan penanganan khusus. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah melakukan kerja sama dengan *supplier* yang terpercaya serta melakukan inspeksi terhadap kualitas bahan baku yang dibeli, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lebih efisien dan dapat menghasilkan produk batik yang memuaskan. Kemudian pada faktor pengukuran (*measurement*), terdapat permasalahan potensi masalah yang tidak segera diidentifikasi dan diatasi. Usulan perbaikannya adalah melakukan pengukuran kinerja dan evaluasi kepada pekerja secara berkala sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efektif, efisien, dan sesuai dengan target yang ditetapkan. Pada faktor *machine*, permasalahan yang terjadi yaitu penggunaan alat takar/timbangan yang masih tradisional dan terlihat usang sehingga angka yang dihasilkan tidak akurat. Hal tersebut dapat berpengaruh pada hasil pewarnaan nantinya.

Rekomendasi yang diberikan adalah dengan mengganti alat ukur yang semula menggunakan timbangan tradisional menjadi timbangan digital, sehingga hasil penakaran lebih akurat, mudah dibaca, dan juga ringan untuk dipindahkan. Pada faktor yang terakhir, yaitu faktor lingkungan (*environment*), terdapat permasalahan pada lingkungan yang terkesan kurang bersih akibat limbah sisa pewarnaan yang hanya dibuang begitu saja di tanah sehingga menyebabkan jalan becek dan licin untuk dilalui. Usulan rekomendasi yang diberikan yaitu dengan dilakukannya penerapan SOP terkait pembuangan limbah serta prosedur pengelolaan limbah sisa dalam produksi batik tulis agar lingkungan menjadi sehat, aman, dan bersih.

Pada *waste transportation*, permasalahan terjadi pada faktor manusia, yaitu kebiasaan kerja yang tidak efisien karena jarak antar proses yang berjauhan sehingga operator harus berjalan bolak balik untuk mengambil gulungan kain. Usulan perbaikannya adalah pembuatan troli *custom* sebagai alat pengangkut dalam proses pewarnaan. Sehingga, waktu tunggu dapat berkurang, produktivitas meningkat, dan risiko terjadinya kecelakaan kerja menurun.

5.2 Analisis Tahap Do

5.2.1 Analisis Tindakan Perbaikan Berdasarkan 5W1H

Berdasarkan rencana tindakan perbaikan 5W1H yang telah dilaksanakan, terdapat perbedaan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan. Pada *waste inappropriate processing*, masalah yang muncul adalah proses pemberian warna yang berulang. Sebelum perbaikan, terjadi pemborosan berupa proses pemberian larutan warna dan garam yang berulang serta pemborosan pada bahan baku zat warna dan garam. Setelah SOP dibuat dan dilaksanakan, proses pewarnaan menjadi lebih efisien dan hasil pewarnaan memuaskan.

Untuk permasalahan kualitas bahan baku yang tidak konsisten, sebelum dilakukannya perbaikan karakteristik masing-masing bahan baku cenderung berubah-ubah karena pembelian bahan baku tergantung pada stok yang ada di toko. Setelah dilakukannya kerja sama dengan *supplier* khusus bahan baku batik, melakukan inspeksi berkala terkait standar kualitas bahan baku, serta memberikan pelatihan tentang cara perlakuan masing-masing jenis bahan baku, operator mengetahui standar kualitas bahan baku yang baik dan tahu bagaimana cara perlakuan masing-masing bahan baku.

Selanjutnya, yaitu permasalahan kurangnya pengukuran kinerja dan evaluasi secara berkala, sebelum dilakukannya perbaikan, potensi masalah terus terjadi karena tidak

segera diidentifikasi dan diatasi. Setelah dilakukan pelatihan dan implementasi SOP terkait sistem pengukuran kinerja dan evaluasi pekerja, potensi masalah teridentifikasi lebih awal, serta produktivitas dan efisiensi meningkat.

Permasalahan yang selanjutnya yaitu hasil penakaran zat warna dan garam yang tidak akurat. Sebelum dilakukan perbaikan, penggunaan alat takar/timbangan masih tradisional dan terlihat usang sehingga angka yang dihasilkan kurang akurat. Setelah penggantian timbangan menjadi timbangan digital, hasil penakaran lebih akurat dan konsisten.

Untuk permasalahan lingkungan yang terkesan kurang bersih, sebelum dilakukannya perbaikan, limbah sisa pewarnaan hanya dibuang begitu saja di tanah, sehingga becek dan licin untuk dilewati. Setelah dilakukan sosialisasi SOP terkait prosedur pembuangan dan pengelolaan limbah, lingkungan menjadi lebih bersih dan sehat karena limbah dikelola dengan baik.

Pada *waste transportation*, terjadi permasalahan berupa kebiasaan kerja yang tidak efisien. Sebelum dilakukannya perbaikan, operator melakukan pekerjaan yang berulang/bolak-balik dalam mengambil gulungan kain untuk dilakukan pewarnaan. Setelah disediakan troli *custom* sebagai alat angkut, produktivitas meningkat, waktu proses lebih singkat, serta risiko kecelakaan kerja menurun.

5.2.2 Analisis Usulan Perbaikan

Perbaikan yang dilakukan pada PAM mencakup pengurangan atau penghapusan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dengan rancangan perbaikan 5W1H. Beberapa aktivitas yang termasuk dalam kategori *operation*, seperti meracik warna dan obat pada proses pewarnaan 1 dan 2, diklasifikasikan sebagai *Value Added (VA)*. Meskipun tergolong VA, aktivitas tersebut memakan waktu yang cukup lama daripada yang seharusnya karena penggunaan metode, alat, ataupun material yang kurang tepat, sehingga menyebabkan pemborosan dan perlu dilakukan pengurangan waktu. Permasalahan yang dihadapi adalah aktivitas penakaran zat warna dan obat yang tidak akurat karena timbangan yang digunakan masih tradisional dan sudah usang. Usulan perbaikan yang diberikan adalah mengganti timbangan yang semula masih tradisional menjadi timbangan digital sehingga angka yang dihasilkan lebih akurat dan mudah dibaca. Dalam kategori yang sama, yaitu *operation* dan *Value Added (VA)*, terdapat permasalahan berupa pemberian larutan warna dan garam yang berulang. Pemberian larutan warna dan garam dilakukan hingga 3 kali. Operator beropini jika larutan warna

hanya dilakukan kurang dari 3 kali maka hasil pewarnaan akan kurang bagus. Hal tersebut tentunya menyebabkan pemborosan berupa proses yang berlebihan pada operator dan pemborosan pada bahan baku zat warna dan garam. Rekomendasi yang diusulkan adalah membuat SOP terkait teknik pencelupan yang konsisten serta menentukan standar konsentrasi zat warna dan garam yang tepat.

Pada aktivitas *transportation*, seperti memindahkan kain dan mengambil gulungan kain pada proses penglorotan 1 dan 2 yang salah satu aktivitasnya diklasifikasikan sebagai *Necessary Non Value Added* (NNVA) dan aktivitas yang lainnya tergolong *Non Value Added* (NVA). Permasalahan yang terjadi adalah operator yang melakukan pekerjaan berulang/bolak-balik untuk mengambil gulungan kain batik. Rekomendasi yang diusulkan adalah pembuatan desain rak sekaligus troli yang dapat memudahkan pengangkutan kain batik.

5.3 Analisis Tahap *Check*

Dalam *future* PAM, terjadi pengurangan waktu aktivitas pada proses pewarnaan, yaitu aktivitas meracik warna dan obat baik pada pewarnaan 1 maupun 2, yang semula selama 592,02 detik, setelah diusulkan penggunaan timbangan digital, waktunya berkurang menjadi 300 detik. Hal ini disebabkan karena aktivitas menimbang zat warna dan obat/garam tidak lagi menggunakan timbangan tradisional yang harus berulang kali memastikan beratnya, sehingga memerlukan waktu berlebih. Penggunaan timbangan digital dapat mengurangi waktu aktivitas karena angka hasil menimbang sudah tertera dan mudah untuk dibaca.

Selanjutnya, untuk aktivitas memindahkan kain, pada pewarnaan 1, waktu sebelum dilakukan perbaikan adalah selama 8,09 detik, sedangkan pada pewarnaan 2, waktu sebelum dilakukan perbaikan adalah selama 8,04 detik. Setelah diusulkan penggunaan troli sebagai wadah sekaligus alat angkut, waktu pada keduanya berkurang menjadi 5 detik karena proses pemindahan kain menjadi lebih mudah dan efisien. Selain itu, usulan yang sama juga diterapkan pada aktivitas mengambil gulungan kain. Pada aktivitas dengan kode G12 dan K12 waktu sebelum perbaikan adalah selama 9,104 detik, dan berkurang menjadi 5 detik. Sedangkan pada aktivitas dengan kode G17 dan K19 waktu sebelum perbaikan adalah selama 23,345 detik, dan berkurang menjadi 15 detik.

Aktivitas berikutnya yang dilakukan perbaikan adalah pada aktivitas pemberian larutan warna (Kode G9) yang semula dilakukan selama 33,034 detik, berkurang menjadi

22 detik. Pada aktivitas pemberian larutan garam (Kode G14) yang semula dilakukan selama 39,425 detik, berkurang menjadi 26 detik. Kemudian pada pewarnaan kedua, aktivitas pemberian larutan warna (Kode K7) dan pemberian warna di kain sebaliknya (Kode K9) yang semula dilakukan selama 17,047 detik, berkurang menjadi 12 detik. Selanjutnya, aktivitas pemberian larutan garam (Kode K14) dan pemberian larutan garam di kain sebaliknya (Kode K16) yang semula dilakukan selama 19,725 detik, berkurang menjadi 14 detik. Keenam aktivitas tersebut mengalami pengurangan waktu aktivitas karena dilakukan perbaikan berupa penerapan SOP terkait teknik pencelupan yang konsisten serta dilakukan penentuan standar konsentrasi zat warna dan garam yang tepat sehingga waktu proses dapat berkurang.

Berdasarkan usulan perbaikan yang diberikan, total waktu aktivitas *Value Added* (VA) berkurang dari 14317,1907 detik menjadi 13714,9188 detik. Kemudian total waktu aktivitas yang tergolong *Non Value Added* (NVA) dan *Necessary Non Value Added* (NNVA) berkurang dari 9759,44975 detik menjadi 6680,56775 detik. Dengan demikian, setelah perbaikan, total waktu *cycle time* berkurang dari 24076,64 detik menjadi 23416,62945 detik.

5.4 Analisis Tahap Action

Setelah melakukan tindakan perbaikan pada tahap *Do* dan melakukan pengecekan pada tahap *Check*, ditemukan bahwa standardisasi atau tindakan yang telah dirancang oleh peneliti dapat mengatasi dan meminimalisir aktivitas-aktivitas yang menyebabkan pemborosan. Standardisasi yang dapat dilakukan meliputi:

1. Untuk meminimalkan proses pemberian warna yang berulang akibat hasil pewarnaan yang kurang memuaskan, dilakukan pembuatan SOP terkait proses pewarnaan dan teknik pencelupan kain yang benar, sehingga dapat meminimalkan gerakan berulang pada operator serta pemborosan pada bahan baku zat warna dan garam.
2. Untuk mencegah terjadinya permasalahan kualitas bahan baku yang tidak konsisten, dilakukan kerja sama dengan *supplier* yang terpercaya serta melakukan inspeksi terhadap kualitas bahan baku yang dibeli, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lebih efisien dan dapat menghasilkan produk batik yang memuaskan.

3. Untuk mencegah terjadinya kesalahan yang berulang pada operator akibat permasalahan yang tidak segera diidentifikasi dan tidak segera diatasi, dilakukan evaluasi kinerja secara berkala, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efektif, efisien, dan sesuai dengan target yang ditetapkan.
4. Untuk mencegah terjadinya permasalahan terkait hasil pewarnaan yang kurang memuaskan akibat penakaran zat warna dan garam yang kurang akurat, dilakukan penggantian alat ukur yang semula menggunakan timbangan tradisional menjadi timbangan digital, sehingga hasil penakaran lebih akurat, mudah dibaca, dan juga ringan untuk dipindahkan.
5. Untuk menghindari kerusakan lingkungan akibat limbah sisa pewarnaan yang hanya dibuang begitu saja di tanah sekitar tempat produksi, dilakukan penerapan SOP terkait pembuangan limbah serta prosedur pengelolaan limbah sisa dalam produksi batik tulis, sehingga jalan di sekitar tempat produksi tidak licin dan becek, serta lingkungan menjadi aman dan bersih.
6. Untuk mencegah terjadinya permasalahan terkait kebiasaan kerja yang tidak efisien akibat operator yang melakukan pekerjaan berulang/bolak-balik untuk mengambil gulungan kain dari satu proses ke proses lainnya, dilakukan pembuatan troli *custom* sebagai alat pengangkut dalam proses pewarnaan. Sehingga, waktu tunggu dapat berkurang, produktivitas meningkat, dan risiko terjadinya kecelakaan kerja menurun.

5.5 Kelemahan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya sebagai berikut:

1. Keterbatasan Sampel Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan pada satu IKM, yaitu IKM Batik Madana di Kampung Batik Giriloyo. Hal ini menyebabkan hasil penelitian memiliki keterbatasan dalam hal penyamarataan. Meskipun temuan penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang pemborosan dalam proses produksi batik tulis, hasilnya mungkin tidak sepenuhnya mewakili seluruh industri batik tulis di Indonesia atau bahkan di Kampung Batik Giriloyo yang terdiri dari beberapa IKM lainnya. Keberagaman praktik produksi dan karakteristik operasional di IKM lain mungkin memberikan hasil yang berbeda jika dilakukan penelitian serupa.

2. Durasi Penelitian yang Terbatas

Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu yang terbatas, yaitu hanya selama 4 bulan. Waktu yang singkat ini mungkin belum cukup untuk menangkap dinamika dan keberagaman yang terjadi dalam proses produksi batik, terutama yang terkait dengan faktor musiman, perubahan permintaan pasar, atau tantangan jangka panjang lainnya. Hal ini dapat mempengaruhi validitas hasil penelitian terkait efektivitas penerapan *Lean Manufacturing* dalam mengurangi pemborosan secara berkelanjutan.

3. Fokus Hanya pada Aspek Produksi

Penelitian ini hanya fokus pada aspek teknis dari proses produksi, terutama dalam hal pemborosan yang terjadi pada tahapan pembuatan batik tulis. Aspek-aspek lain yang juga penting dalam operasional IKM, seperti manajemen sumber daya manusia, strategi pemasaran, atau manajemen keuangan, tidak dianalisis secara mendalam. Hal ini menyebabkan analisis pemborosan mungkin tidak sepenuhnya komprehensif, karena faktor non-produksi juga bisa berdampak pada efisiensi keseluruhan.

4. Keterbatasan Penggunaan Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Lean Manufacturing* dengan alat seperti *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) sebagai pendekatan utama. Meskipun metode ini efektif dalam mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan, terdapat metode lain, seperti *Six Sigma* atau *Total Quality Management* (TQM), yang dapat memberikan hasil yang berbeda atau melengkapi pendekatan *Lean Manufacturing*. Keterbatasan metode yang digunakan membuat penelitian ini hanya mengungkap sebagian dari masalah yang mungkin ada dalam proses produksi batik tulis.

5. Ketergantungan pada Data Internal

Sebagian besar data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber internal IKM Batik Madana, seperti catatan produksi dan wawancara dengan pekerja dan *owner*. Hal ini dapat menyebabkan bias data karena bergantung pada persepsi dan dokumentasi internal, yang mungkin tidak selalu mencerminkan kondisi sebenarnya secara objektif. Keterbatasan ini bisa berdampak pada akurasi analisis pemborosan dan efektivitas rekomendasi perbaikan yang dihasilkan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa terdapat 2 pemborosan (*waste*) dominan di lini produksi IKM Batik Madana adalah *waste inappropriate processing* dengan bobot 2,2 dan *waste transportation* dengan bobot 2.
2. *Waste inappropriate processing* terjadi karena proses pemberian larutan warna dan garam yang berlebihan, kualitas bahan baku yang tidak konsisten, kurangnya pengukuran kinerja dan evaluasi secara berkala, penggunaan alat takar/timbangan yang tidak akurat, serta lingkungan tempat pewarnaan yang kurang bersih akibat pembuangan sisa limbah pewarnaan yang sembarangan sehingga mengganggu jalannya proses produksi. Sedangkan *waste transportation* terjadi karena kebiasaan kerja yang tidak efisien pada pekerja karena melakukan pekerjaan berulang/bolak-balik dalam mengambil gulungan kain batik.
3. Berdasarkan hasil studi komponen dalam *Value Stream Mapping* (VSM), ditemukan beberapa usulan perbaikan:
 - a. Pembuatan SOP untuk proses pewarnaan
 - b. Kerja sama dengan *supplier* terpercaya
 - c. Evaluasi kinerja berkala
 - d. Penggantian timbangan tradisional dengan timbangan digital
 - e. Penerapan SOP untuk pengelolaan limbah
 - f. Pembuatan troli *custom* untuk pengangkutan kain

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan kemudian diterapkan pada *Future Value Stream Mapping* (FVSM) sehingga menghasilkan pengurangan waktu pada proses pewarnaan 1 dari 5597,985 detik menjadi 5281,506 detik, dan pewarnaan 2 dari 4517,4579 detik menjadi 4204,9539 detik.

6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian di IKM Batik Madana, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi IKM Batik Madana:
 - a. Menerapkan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang telah disusun oleh peneliti, terutama pada proses pewarnaan serta prosedur pengelolaan dan pembuangan limbah sisa produksi batik tulis agar menjadi panduan bagi pekerja dan memberikan kejelasan dalam melaksanakan tugas.
 - b. Melakukan kerja sama dengan *supplier* terpercaya serta melakukan inspeksi terhadap kualitas bahan baku yang dibeli, sehingga dapat menghasilkan produk batik yang berkualitas.
 - c. Melakukan pengukuran kinerja dan evaluasi secara berkala agar potensi masalah dapat segera teridentifikasi dan segera diatasi, sehingga proses produksi menjadi lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan target yang ditetapkan.
 - d. Menerapkan usulan perbaikan yang telah disarankan oleh peneliti, yaitu dengan mengganti timbangan dari tradisional ke digital agar proses penakaran zat warna dan garam lebih akurat dan memberikan hasil yang memuaskan.
 - e. Menerapkan usulan perbaikan yang telah disarankan oleh peneliti, yaitu pembuatan troli *custom* sebagai wadah sekaligus alat pengangkut, sehingga proses produksi menjadi lebih efisien, produktivitas meningkat, dan risiko kecelakaan kerja menurun.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya:
 - a. Dapat mengkaji secara menyeluruh terkait pemborosan yang terjadi, termasuk semua jenis pemborosan (*7 Waste*) di IKM atau Objek yang diteliti, serta memberikan rekomendasi perbaikan.
 - b. Melakukan perhitungan terkait peningkatan produktivitas berdasarkan usulan perbaikan yang telah diterapkan pada IKM atau objek yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- ABIDIN, M. K. (2022). Implementasi *Lean Manufacturing* Pada Sistem Produksi Batik Tulis Untuk Meminimalkan *Waste* (Studi Kasus Ukm Batik Sidomukti Dan Sri Kuncoro). DSPACE UII.
- Barnes, R. M. (1980). *Motion and Time Study. Design and Measurement of Work*. New York: John Wiley & Sons.
- El Kihel, Y., et al. (2019). *Implementation of Lean through VSM Modeling on The Distribution Chain: Automotive case. 2019 International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)*, 1-7.
- Firdaus dan Wahyudin. (2023). Penerapan Konsep *Lean Manufacturing* untuk Meminimasi *Waste* pada PT Anugerah Damai Mandiri (ADM). *Journal of Integrated System*, 21-31.
- Fliedner, G. (2012). *Leading and Managing the Lean Management Process*. New York: Business Expert Press.
- Gaspers, V. (2002). *Total Quality Management*, Cetakan Kedua. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz dan Vincent. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Penerbit Vinchristo Publication.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2014). *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gorenflo, G. dan Moran, J.W. (2009). *The ABCs of PDCA*. Minnesota: Accreditation Coalition.
- Goyal, A. et al. (2019). *Waste Reduction Through Kaizen Approach: A Case Study Of A Company In India. Waste Management & Research*, 102-107.
- HAMID, L. S. (2021). Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Menggunakan Metode *Plan-Do-Check-Action* Guna Mengurangi *Waste* Pada Proses Produksi Batik (Studi Kasus: Ukm Batik Sekar Idaman).
- Hardianza dan Vanany. (2016). "Implementasi *Lean Mapping* Pada Pt. X,". Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Hibatullah, et al. (2021). *The Analysis Of Lean Manufacturing In Waste Reduction During Rosin Ester Production at PT XYZ. Agroindustrial Journal*, 501-507.
- Hines dan Rich. (1997). *The Seven Value Stream Mapping Tools. International Journal of Operations & Production Management*, 46-64.
- Hines dan Taylor. (2000). *Going Lean*. Cardiff UK: *Lean Enterprise Research Centre*.
- Izzardian, M. A. (2023). Minimasi *Waste* pada Proses Produksi Batik Cap Menggunakan *Lean Manufacturing* (Studi Kasus UMKM Ganglimo Batik). *Doctoral dissertation*, Universitas Islam Indonesia.
- Jones dan Womack. (2000). *Seeing the Whole: Mapping the Extended Value Stream*. Cambridge, MA: *Lean Enterprise Institute*.
- Kemenperin. (2021, Oktober 6). Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. Retrieved from Kemenperin: <https://kemenperin.go.id/artikel/22830/Serap-200-Ribu-Tenaga-Kerja,-Ekspor-Industri-Batik-Tembus-USD-533-Juta>
- Keyte dan Locher. (2004). *The Complete Lean Enterprise: Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes*. CRC Press.
- Koh dan Singgih. (2021). *Implementation Lean Manufacturing Method Of Plywood Manufacture Company. IPTEK Journal of Proceedings Series*, 25-28.

- Kundgol, S., et al. (2021). *Implementation Of Value Stream Mapping (VSM) Upgrading Process And Productivity In Aerospace Manufacturing Industry. Materials Today: Proceedings*, 4640-4646.
- Kurniawan, et al. (2019). *Reducing Tyre Scrap Blister Under Tread With PDCA Approach: A Case Study In Manufacturing Industry. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Malamassam, L. (2016). *Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri ITS. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Maruta, R. (2012). *Maximizing Knowledge Work Productivity: A Time Constrained and Productivity: A Time Constrained and Activity Visualized PDCA Cycle. Knowledge and Process Management*, 203 - 214 .
- Musman, A. (2019). *Kaizen For Life: Kunci Sukses Continuous Improvement di Era 4.0. Anak Hebat Indonesia*.
- Nguyen, et al. (2020). *Practical Application Of Plan–Do–Check–Act Cycle For Quality Improvement Of Sustainable Packaging: A Case Study. Applied Sciences*.
- Paramita. (2012). Penerapan Kaizen Dalam Perusahaan. *Jurnal Manajemen*, 1-11.
- Paramita, P. D. (2012). Penerapan Kaizen Dalam Perusahaan. *Jurnal Manajemen*.
- Pinna dan Senes. (2024). *Perspective Chapter: The Lean Approach in Waste Management – A Case Study. IntechOpen*.
- Pratiwi dkk. (2020). Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) dengan Menggunakan Metode *Value Stream Mapping (VSM)* pada PT. X. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*.
- Rachmanu, R. (2023). Implementasi *Lean Manufacturing* untuk Mengurangi Pemborosan pada Proses Produksi Batik Cap (Studi Kasus Pada UKM Batik Riski). *Doctoral dissertation*, Universitas Islam Indonesia.
- Ravizar dan Rosihin. (2018). Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Mengurangi Waste pada Produksi *Absorbent*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 23 - 32 .
- Rochman, Y. A., Sudiarso, A., & Herliansyah, M. K. . (2024). *Development of Lean Implementation Framework for Indonesian Batik Small and Medium-Sized Enterprises. International Journal of Engineering*.
- Sahrupi, et al. (2020). *Implementation of Lean Manufacturing to Enhance the Efficiency of Acrylic Resins Production Process. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 50-60.
- Scarvada, et al. (2004). *A Review of the Causal Mapping Practice and Research Literature. Mexico: Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference*.
- Shingo, S. (1989). *A Study of Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint. New York: Productivity Press*.
- Shock dan Rother. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda. Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute*.
- Sokovic, et al. (2010). *Quality Improvement Methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 476–483.
- Suparno, et al. (2021). *Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process Using Value Stream Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS). International Journal of Advanced Technology*, 22-34.

- Sutalaksana, I. Z. (2006). Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.
- Taufik, K. (2012). Perancangan *Lean Manufacturing* dengan Metode Valsat pada Line Produksi *Drum Brake Type Imv*, Studi Kasus : PT. Akebono Brake Astra Indonesia. Jakarta: Skripsi Universitas Indonesia.
- Theresia, et al. (2019). Implementasi *Lean Manufacturing* dan Kaizen Untuk Meningkatkan Produktivitas pada Lantai Produksi: Studi Kasus PT Inoac Polytechno Indonesia. *TECHNOPEX 2019*.
- Wignjosoebroto, S. (2000). Ergonomi Studi Gerak dan Waktu (Edisi 1 Cetakan ke-II ed.). Jakarta: Guna Widia.
- Womack & Jones. (1997). *Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*. *Journal of the Operational Research Society*, 1148–1148.
- Wright, C. (2017). *Fundamentals of Assurance for Lean Project*. IT Governance Ltd.
- Yusuf, R. (2020). *Increasing Production Results at PT. Kati Kartika Murni for Planning Carton Box Production Process Improvement with Lean Manufacturing Approach*. *Jurnal Teknik Industri*.

LAMPIRAN

Data Kuesioner *Seven Waste*

KUESIONER IDENTIFIKASI *SEVEN WASTE*

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Saya Fattya Anisa, mahasiswa tingkat akhir Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Saya ingin meminta bantuan kepada pihak UKM Batik Madana untuk mengisi kuesioner mengenai 7 waste guna memenuhi kebutuhan Tugas Akhir (TA) saya. Kuesioner ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan dalam proses pembuatan batik. Oleh karena itu, saya sangat berharap bapak/ibu bersedia membantu mengisi kuesioner ini. Terima kasih atas waktu dan bantuan dari pihak UKM Batik Madana dalam mendukung penyelesaian Tugas Akhir (TA) saya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Biodata Operator
 Nama : Bu. Kholidiyah
 Jobdesc : Owner Batik Madana
 Petunjuk Pengisian : Pada tabel identifikasi bobot waste, operator diminta mengisi kolom bobot tersebut sesuai dengan klasifikasi score yang ada.

Contoh

Waste	Deskripsi	Bobot
Overproduction	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	3

Score	Keterangan
0	Tidak pernah terjadi
1	Sangat jarang terjadi
2	Jarang terjadi
3	Sering terjadi
4	Sangat sering terjadi

Bu. Kholidiyah - Owner

Waste	Deskripsi	Bobot
Overproduction	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	0
Waiting	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	3
Transportation	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	1
Inappropriate Processing	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	3
Unnecessary Inventory	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	0
Unnecessary Motion	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	1
Defects	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	3

Ba Amrah - Pencapaian dan Pengamatan

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	1
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	1
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	2
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	2
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	2
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	2

Ba Sirkulasi - Perawatan

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	2
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	2
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	2
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	3
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	2
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	1

Ba Wastage - Cerauk

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	1
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	2
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	2
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	2
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	2
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	2

Ba Imarah - Nembok

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	2
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	1
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	1
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	1
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	1
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	2

Ba Srt Ndr Pini - Cete

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	1
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	1
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	2
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	2
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	2
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	2

Ba Srt Unani - Nola

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	3
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	3
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	2
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	2
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	2
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	3

Ba Srt Wajah - Pamboran

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	0
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	1
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	4
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	1
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	1
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	0

Ba Srt Anjak - Ngawang

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	1
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	2
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	2
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	2
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	2
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	2
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan <i>rework</i> (melakukan pekerjaan berulang)	1

Daftar Lampiran - Moroni

Waste	Deskripsi	Bobot
<i>Overproduction</i>	Produksi berlebihan yang berdampak pada penyimpanan di gudang	2
<i>Waiting</i>	Adanya aktivitas menunggu dari proses yang sedang dikerjakan ke proses selanjutnya	3
<i>Transportation</i>	Adanya perpindahan barang pada jarak tertentu yang berdampak pada keterlambatan ke proses selanjutnya	2
<i>Inappropriate Processing</i>	Terdapat kegiatan atau aktivitas yang tidak diperlukan atau di luar dari proses pengerjaan	3
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya persediaan berlebih yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan, serta meningkatnya waktu tunggu	2
<i>Unnecessary Motion</i>	Terdapat gerakan-gerakan yang menghambat waktu proses pengerjaan	1
<i>Defects</i>	Kecacatan produk karena kurang teliti atau terdapat kesalahan pada saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan rework (melakukan pekerjaan berulang)	3

