

**Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Meminimasi *Waste* Pada Proses
Produksi Batik di UKM Berkah Lestari Dalam Upaya Mengurangi
*Cycle Time***

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 : Hanif Aulia Akbar
No. Mahasiswa : 20522308

**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, 06 - 09 - 2024



(Hanif Aulia Akbar)

20522308

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : HANIF AULIA AKBAR
NIM : 20522308
Jur./Prog. : TEKNIK INDUSTRI
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Telah melaksanakan Penelitian dan Pengumpulan Data di Kelompok Batik Tulis Berkah Lestari, Kampung Batik Tulis Giriloyo, Wukirsari, Kab. Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dari tanggal: 17 Februari 2024 s.d 25 Mei 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 25 Mei 2024

a.n. Kelompok Batik Tulis Berkah Lestari

Nani Nurhayati Lestari

Penanggungjawab Produksi

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Meminimasi *Waste* Pada Proses Produksi
Batik di UKM Berkah Lestari Dalam Upaya Mengurangi *Cycle Time*



Yogyakarta, 07 Oktober 2024

Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Meminimasi *Waste* Pada Proses Produksi
Batik di UKM Berkah Lestari Dalam Upaya Mengurangi *Cycle Time***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Hanif Aulia Akbar
No. Mahasiswa : 20522308

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

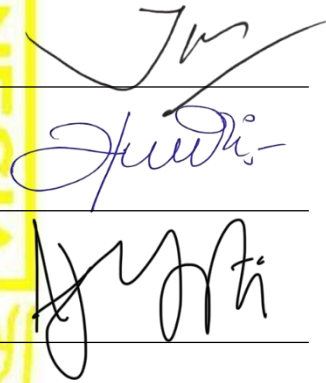
Yogyakarta, 07 - Oktober – 2024

Tim Penguji

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

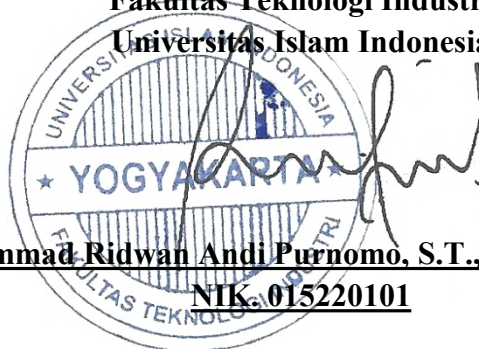
Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPM
Anggota I

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.
Anggota II



Mengetahui,

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



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada Bapak dan Ibu, yang telah melahirkan dan membesarkan saya, Hanif Aulia Akbar. Kalian adalah sosok yang luar biasa dan tak tergantikan. Tanpa dukungan, pengorbanan, dan doa yang tiada henti dari kalian, mungkin saya tidak akan bisa mencapai tahap ini dalam hidup saya. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur, saya mempersembahkan hasil kerja keras saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini kepada kalian. Semoga Allah SWT selalu melindungi kita sekeluarga, serta menganugerahi kita kesehatan dan umur panjang.

Terima kasih banyak kepada Bapak Dr. Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng selaku pembimbing skripsi, saya sangat berterima kasih atas perhatian, kesabaran, dan bimbingan yang telah diberikan kepada saya sepanjang proses penulisan skripsi ini. Dari tahap awal hingga akhir, dukungan dan arahan yang diberikan sangatlah berharga, membantu saya mengatasi berbagai tantangan yang muncul dan menyelesaikan penelitian ini dengan baik

Terima kasih juga untuk seluruh anggota UKM Berkah Lestari Yang telah memberikan izin untuk saya dalam melakukan penelitian di UKM Berkah Lestari dan beliau juga dengan penuh dedikasi telah meluangkan waktu dan tenaga untuk mendukung saya selama proses penelitian ini. Bantuan dan kontribusi beliau sangat berarti dalam menyukseskan penelitian yang saya lakukan untuk penyusunan skripsi ini dan juga dapat berjalan dengan lebih lancar.

MOTTO

“Sesungguhnya setelah kesusahan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5)

“Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap” (QS. Al-Insyirah: 8)

*“Barsemangatlah atas hal – hal yang bermanfaat bagimu. Minta tolonglah pada Allah,
Jangan engkau lemah.”*

(HR. Muslim)

"Bahkan yang terhebat dulunya adalah seorang pemula. Jangan takut untuk mengambil
langkah pertama itu." (Muhammad Ali)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT berkat rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusunan dan penelitian laporan kerja Tugas Akhir dengan judul **“Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Meminimasi *Waste Cycle Time*”**. Tidak lupa sholawat dan salam senantiasa saya panjatkan kepada Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang telah berjuang dan membimbing kita keluar dari kegelapan menuju jalan terang benderang untuk menggapai Ridho Allah SWT.

Penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk melengkapi salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Islam Indonesia (UII). Pada dasarnya, penelitian ini sebagai implementasi ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dengan realita yang terjadi di dunia industri. Harapan yang ingin dicapai setelah melakukan penelitian tugas akhir ini, penulis mampu menerapkan ilmunya dengan baik.

Pengerjaan tugas akhir ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh karena itu, di sini penulis menyampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang sudah memberikan dukungan do'a, semangat dan dukungan sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan mengerjakan laporan Tugas Akhir dengan baik
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan kepada penulis.
5. Ibu Qibtiyah selaku pengurus inti Paguyuban Batik Giriloyo, yang telah meberikan saran, masukan, dan arahan terkait pemilihan tempat penelitian yang akan dilakukan.
6. Ibu Erni dan Ibu Nani selaku Anggota UKM Berkah Lestari, yang telah memberikan waktu tenaga dan pikiran dalam berlangsungnya proses penelitian serta telah sabar membimbing dan memberikan bantuan untuk kelancaran penelitian
7. Seluruh anggota UKM Berkah Lestari yang selalu membantu kelancaran penelitain mulai dari ilmu yang diberikan dan juga wawasan yang diberikan mengenai batik.
8. Rekan kelompok Berkah Lestari Jaya, Adi Admaja dan Wilar Satria Dwi Putra yang telah membantu dalam segala hal dan juga bekerja sama dalam proses awal penelitian sampai akhir penelitian

9. Sekar Dani Nurul Aini yang telah menemani di setiap proses penelitian, membantu dan juga *mensupport* penuh selama penelitian berlangsung.
10. Seluruh teman-teman dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan membantu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah rahmat, karunia dan kelapangan hati atas segala kebaikan yang mereka berikan kepada penulis dan semoga menjadi amal sholeh.

Yogyakarta, 06 - 09 - 2024



Hanif Aulia Akbar

NIM 20522308

ABSTRAK

UKM Berkah Lestari adalah UKM yang memproduksi kain batik tulis dengan berbagai motif yang disesuaikan dengan keinginan konsumen. Namun, proses produksi batik di UKM Berkah Lestari menghadapi tantangan berupa pemborosan (*waste*) yang berdampak pada efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis *waste* yang dominan, menganalisis penyebabnya, dan memberikan usulan perbaikan untuk meminimalkan *waste* dalam proses produksi batik di UKM Berkah Lestari. Penelitian ini menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dengan tools *Value Stream Mapping* (VSM) dan metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *waste* yang paling dominan adalah *overprocessing*, dengan bobot 22,22%. Faktor-faktor penyebab *waste* dalam aktivitas pembuatan api pada masalah menyalakan api yang melebihi waktu yang ditentukan, terjadi karena pembuatan api di kedua sisi tungku dilakukan bersamaan, kondisi kayu bakar basah akibat penyimpanan yang tidak tepat, dan penumpukan abu dalam tungku. Kemudian pada faktor penyebab *waste* dalam aktivitas penimbangan bahan pada masalah penimbangan melebihi waktu yang ditentukan, terjadi karena kebiasaan pekerja yang terlalu berhati-hati saat penimbangan, belum tersedia *display* yang menampilkan hasil akurat dan belum tersedia alat pengambilan yang membantu untuk menarik. Usulan perbaikan mencakup penggantian tungku tradisional dengan kompor gas, penggunaan timbangan *digital*, dan penggunaan sendok takar. Implementasi usulan perbaikan ini berhasil menurunkan total waktu siklus produksi dari 39.888,8 detik menjadi 33.358,8 detik atau terjadi penurunan sebesar 16,37%, serta mengurangi jumlah aktivitas dari 56 menjadi 53. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan produktivitas dan keberlanjutan usaha bagi UKM batik lainnya di Indonesia.

Kata Kunci: *Lean Manufacturing*, PDCA, VSM, *Waste*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
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.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kajian Literatur.....	9
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Konsep <i>Lean Manufacturing</i>	15
2.2.2 Pemborosan (<i>Waste</i>).....	16
2.2.3 <i>Borda</i>	18
2.2.4 <i>Value Stream Mapping</i>	19
2.2.5 <i>Value Stream Analysis Tools</i>	21
2.2.6 <i>Process Activity Mapping</i>	23
2.2.7 <i>Plan-Do-Check-Act (PDCA)</i>	24
2.2.8 <i>Fishbone Diagram</i>	26
2.2.9 5W + 1H.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Objek penelitian.....	28
3.2 Jenis Data.....	28
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	29
3.4 Alur Penelitian.....	33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	37
4.1 Pengumpulan Data.....	37
4.1.1 Profil UKM Berkah Lestari.....	37
4.1.2 Proses Produksi.....	38
4.1.3 Aktivitas Produksi.....	41

4.1.4	Jumlah Anggota yang bekerja dan Waktu Kerja	43
4.1.5	Data Waktu Proses Produksi	46
4.1.6	Kuesioner <i>Borda</i>	48
4.2	Pengolahan Data	49
4.2.1	Tahap <i>Plan</i>	49
4.2.2	Tahap <i>Do</i>	50
4.2.3	Tahap <i>Check</i>	61
4.2.4	Tahap <i>Action</i>	69
BAB V	PEMBAHASAN	82
5.1	Analisis Tahap <i>Plan</i>	82
5.2	Analisi Tahap <i>Do</i>	82
5.2.1	Analisis Identifikasi <i>Waste</i>	82
5.2.2	Analisis <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	83
5.2.3	Analisis <i>Current Process Activity Mapping (PAM)</i>	84
5.2.4	Analisis <i>Current Value Stream Mapping (VSM)</i>	85
5.3	Analisis Tahap <i>Check</i>	85
5.3.1	Analisis <i>Fishbone Diagram</i>	85
5.3.2	Analisis <i>5W+1H</i>	86
5.4	Analisis Tahap <i>Action</i>	87
5.4.1	Analisis Usulan Perbaikan <i>Waste Overprocessing (Proses pembuatan api)</i>	87
5.4.2	Analisis Usulan Perbaikan <i>Waste Overprocessing (Proses Penimbangan)</i>	88
5.4.3	Analisis <i>Future PAM</i>	89
5.4.4	Analisis <i>Future VSM</i>	89
BAB VI	PENUTUP	91
6.1	Kesimpulan	91
6.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		94
LAMPIRAN		A-1
A	– Proses Produksi Batik Tulis Berkah Lestari	A-1
B	– Kuesioner <i>Borda</i>	B-1
C	– Data Waktu Proses Produksi	C-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 2. 2 Pembobotan Borda	19
Tabel 2. 3 Mapping Tools	21
Tabel 3. 1 Keterangan Pembobotan	29
Tabel 3. 2 Kuesioner Borda	30
Tabel 4. 1 Aktivitas Proses Produksi	41
Tabel 4. 2 Jumlah Pekerja	44
Tabel 4. 3 Waktu Kerja Perhari	44
Tabel 4. 4 Waktu Proses Produksi	46
Tabel 4. 5 Hasil Kuesioner Borda	49
Tabel 4. 6 Perhitungan Metode Borda	51
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan VALSAT	52
Tabel 4. 8 <i>Current</i> PAM	54
Tabel 4. 9 Hasil Presentase PAM	59
Tabel 4. 10 Identifikasi <i>Fishbone</i> Diagram (Proses pembuatan api)	62
Tabel 4. 11 Identifikasi <i>Fishbone</i> Diagram (Proses Penimbangan)	63
Tabel 4. 12 <i>Waste Overprocessing</i> (Proses pembuatan api)	64
Tabel 4. 13 <i>Waste Overprocessing</i> (Proses Penimbangan)	66
Tabel 4. 14 Perbedaan Sebelum dan Setelah Perbaikan	70
Tabel 4. 15 Perbandingan Pada Proses Penimbangan	72
Tabel 4. 16 <i>Future</i> PAM	73
Tabel 4. 17 Perbandingan Waktu Setiap Proses	79
Tabel 4. 18 Perbandingan <i>Current PAM</i> dan <i>Future PAM</i>	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simbol dalam Value Stream Mapping	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	33
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi	38
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pembobotan VALSAT	53
Gambar 4. 3 Hasil <i>Current VSM</i>	60
Gambar 4. 4 <i>Fishbone Diagram Waste Overprocessing</i> (Proses pembuatan api)	61
Gambar 4. 5 <i>Fishbone Diagram Waste Overprocessing</i> (Porses penimbangan)	62
Gambar 4. 6 Kompor 2 tungku	69
Gambar 4. 7 Tabung Gas	69
Gambar 4. 8 Timbangan Digital	71
Gambar 4. 9 Sendok Takar	72
Gambar 4. 10 <i>Future VSM</i>	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha Kecil Menengah (UKM) memiliki peran yang signifikan dalam perekonomian di Indonesia, terutama sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi dan pencipta lapangan pekerjaan. Sejak lama, UKM telah menjadi tulang punggung ekonomi nasional, khususnya dalam sektor informal yang mampu bertahan di tengah berbagai tantangan ekonomi global maupun domestik. Berdasarkan data Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), pada tahun 2024 jumlah pelaku UKM di wilayah tersebut mencapai sekitar 325.006 unit usaha. Angka ini menunjukkan betapa luasnya kontribusi UKM dalam perekonomian lokal, tidak hanya dalam menyediakan barang dan jasa yang dibutuhkan masyarakat, tetapi juga dalam menciptakan peluang kerja yang mampu meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat sekitar. Selain itu, UKM juga berperan penting dalam pemerataan ekonomi, karena usaha-usaha ini sering tersebar di berbagai daerah, termasuk di pedesaan.

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki beragam bidang Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang berkembang, salah satunya adalah industri batik yang menjadi salah satu warisan budaya yang terus dilestarikan hingga saat ini. Salah satu kota yang dikenal karena batiknya adalah Yogyakarta, bahkan tepat pada tanggal 18 Oktober 2014 Yogyakarta dianugerahi gelar sebagai Kota Batik Dunia oleh Dewan Kerajinan Dunia (*World Craft Council*) (Adishak, 2019). Di antara berbagai daerah penghasil batik di Yogyakarta, terdapat Desa Wukirsari, atau yang lebih dikenal sebagai Kampung Batik Giriloyo di Kabupaten Bantul, yang menjadi pusat kegiatan para pengrajin batik. Desa ini terkenal sebagai salah satu sentra batik tulis dengan berbagai UKM yang aktif memproduksi batik, baik untuk pasar lokal maupun nasional.

Salah satu UKM yang cukup dikenal di Kampung Batik Giriloyo adalah UKM Berkah Lestari, yang berfokus pada produksi batik tulis dan telah berhasil mempertahankan tradisi ini sambil beradaptasi dengan perkembangan zaman. UKM ini

tidak hanya berperan dalam melestarikan budaya batik, tetapi juga berkontribusi terhadap perekonomian lokal melalui pemberdayaan masyarakat sekitar. UKM ini memproduksi berbagai motif batik tradisional, di antaranya motif Parang, Sido Mukti, Wahyu Tumurun, Sido Asih, dan banyak motif lainnya. Dalam menjalankan produksinya, UKM Berkah Lestari menerapkan sistem *make to order*, di mana sebelum produksi dimulai, pengrajin dan konsumen terlebih dahulu menyepakati spesifikasi kain batik, termasuk motif yang akan digunakan, jumlah kain, dan warna yang diaplikasikan. Selain memenuhi pesanan khusus, UKM ini juga memproduksi kain batik berdasarkan kreativitas pengrajin yang kemudian dijual di etalase pusat balai kerajinan di Kampung Batik Giriloyo.

Proses pembuatan kain batik tulis dikerjakan dengan metode manual dan tradisional untuk menjaga kualitas produk sekaligus melestarikan tradisi yang telah diwariskan sejak lama. Proses produksi batik ini melibatkan beberapa tahapan yang cukup panjang, dimulai dari pemotongan kain, pembuatan pola, pencantingan, pewarnaan, penglorotan, hingga penjemuran. Pada tahap pewarnaan, kain dapat melalui satu hingga tiga kali proses pewarnaan, bergantung pada banyaknya warna yang diinginkan. Durasi pengerjaan batik bervariasi, mulai dari 1 bulan hingga 3 bulan, tergantung pada motif, tingkat kesulitan pembuatan, serta ukuran kain.

UKM Berkah Lestari dalam proses produksinya lebih berfokus pada tahapan pewarnaan, pelorotan, dan penjemuran, akan tetapi juga melakukan proses pemolaan dan pencantingan dalam jumlah yang sedikit dan tidak menentu. Hal ini disebabkan karena UKM Berkah Lestari memiliki stasiun kerja sendiri yang dilengkapi dengan berbagai alat yang mendukung proses tersebut. Karena kelengkapan fasilitas ini, banyak UKM batik lainnya yang mempercayakan proses pewarnaan kain mereka kepada UKM Berkah Lestari. Proses pewarnaan yang dilakukan memerlukan ketelitian dan waktu yang cukup lama, terutama dalam memastikan kualitas warna yang dihasilkan sesuai dengan standar yang diinginkan oleh konsumen. Selain itu, proses pelorotan juga menjadi tahapan penting dalam menghasilkan kain batik yang bersih dari malam yang menempel dan siap untuk dijemur.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, pada momen tertentu pekerja sering kali bekerja sampai di luar jam kerja normal atau lembur sampai malam, untuk memenuhi target dihari tersebut. Bahkan jika kain yang dikerjakan lebih dari 30 potong, pekerja mengerjakan proses pewarnaan dan pelorotan bisa berlangsung hingga 2 hari atau bahkan 4 hari. Hal ini dikarenakan waktu total proses produksi untuk 30 lembar kain kurang lebih memerlukan waktu 11 jam yang dimana perlu waktu 2 hari untuk pengerjaan semua kain tersebut. Dengan waktu terlama diantara semua proses yaitu proses pelorotan sebanyak 6 jam lebih atau 60% dari total waktu keseluruhan. Dikarenakan prosesnya yang cukup lama, maka proses pelorotan baru bisa dilakukan setelah semua kain selesai melalui proses pewarnaan. Hal ini menyebabkan waktu antara proses pewarnaan ke proses pelorotan menjadi lama.

Selain itu anggota yang bekerja pada proses pewarnaan juga merangkap pada proses pelorotan yang mengakibatkan pekerja mengalami kelelahan pada saat proses pelorotan dan kurang fokus saat proses pelorotan. Serta para pekerja seringkali melakukan beberapa aktivitas secara bersamaan untuk mempercepat proses produksi. Misalnya, saat proses pewarnaan di tahap akhir, mereka juga sibuk membuat api menggunakan kayu bakar. Para pekerja terkadang melakukan aktivitas yang bisa mempercepat waktu produksi dibandingkan biasanya, namun ada kalanya solusi tersebut justru memperlambat proses karena beban kerja yang harus ditangani oleh para pekerja menjadi lebih berat.

Dari kendala yang dialami diatas berdampak pada kekecewaan konsumen, karena jika konsumen ingin segera melakukan pewarnaan secepatnya tetapi dari pihak UKM terpaksa menolak atau tidak bisa menerima orderan terlebih dahulu sebelum orderan yang lama telah selesai dikerjakan. Sehingga konsumen lebih memilih melakukan pewarnaan di UKM lain daripada menunggu sehari-hari. Dari hasil wawancara yang dilakukan terkait jumlah penolakan orderan yang pernah terjadi, didapatkan bahwa dalam 3 bulan dimulai dari bulan April 2024 sampai dengan bulan Juni 2024 terdapat kurang lebih 27 potong kain yang di tolak. Dimana jika biaya dalam

1 potong kain dikenakan tarif sebanyak Rp. 75.000, maka jika dikalikan dengan 27 potong kain didapatkan kerugian hasil penolakan kain sebesar Rp. 2.025.000.

kualitas kain batik yang dikerjakan. Dikarenakan para pekerja sering lembur dan lingkungan kerja pada saat sore dan malam hari masih kurang dalam hal penerangan, dapat mengakibatkan pekerja mengalami kelelahan dan kurang teliti dalam proses pewarnaan dan pelorotan. Akibatnya terdapat kain yang warnanya masih kurang merata dan sisa malam yang menempel pada kain masih banyak.

Dari permasalahan yang ada dalam proses pembuatan batik, dapat dilakukan pendekatan dengan konsep *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi dan meminimasi aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi tersebut. Serta konsep *Plan-Do-Check-Action* (PDCA), yang digunakan dalam pendekatan manajemen sistematis dalam memastikan perbaikan proses produksi yang dilakukan secara terus-menerus (Gaspersz, 2007) . Kedua metode tersebut lebih difokuskan dalam proses pengolahan data sampai usulan perbaikan, sehingga secara pembagian proses-proses pengolahan data menggunakan metode PDCA yang didalamnya terintegrasi dengan *lean manufacturing*.

Pada tahap *Plan* dilakukan proses penentuan perencanaan pengolahan data. Selanjutnya pada tahapan *Do* dilakukan pengolahan data dimulai dari identifikasi waste dengan metode borda, pemilihan dan penentuan *tools* yang digunakan dengan metode VALSAT, hingga *current value stream mapping*. Kemudian pada tahapan *check* dilakukan pemilihan masalah beserta akar masalahnya dengan metode *fishbone diagram* dan menganalisis akar masalah tersebut dengan metode 5W + 1H. Pada tahapan akhir yaitu *Action* dilakukan pembuatan usulan perbaikan dan melihat dampak perbedaan saat setelah diberikan usulan perbaikan dan sesudah diberikan usulan perbaikan dengan metode PAM, serta terdapat *future value stream mapping* yang digunakan untuk visualisasi alur proses produksi setelah diberikan usulan.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan solusi yang mampu meminimalkan pemborosan sehingga kinerja produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mendukung upaya keberlanjutan dalam proses produksi di UKM Berkah Lestari.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada identifikasi masalah dalam proses produksi batik tulis di UKM Berkah Lestari yang masih menghadapi tantangan berupa waktu produksi yang panjang, terutama pada tahap pewarnaan dan pelorotan. Proses pelorotan yang memakan waktu lebih dari 6 jam (sekitar 60% dari total waktu produksi) menyebabkan terjadinya indikasi aktivitas yang menimbulkan waste, di mana pekerja sering kali harus bekerja lembur hingga malam untuk memenuhi target produksi, khususnya ketika jumlah pesanan melebihi 30 potong kain. Dalam menanggapi hal tersebut pihak UKM telah menugaskan 2 anggota yang bekerja pekerja dalam proses pewarnaan. Terkadang juga dibantu 2 anggota lain dalam proses pewarnaan dan pelorotan agar proses produksi dapat diselesaikan lebih singkat dari biasanya. Terkadang solusi yang diberikan oleh pihak UKM dapat sedikit mempercepat waktu proses dari biasanya. Pertanyaan penelitian pada laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Apa *waste* yang dominan pada saat proses pembuatan batik tulis di UKM Berkah Lestari?
2. Apa penyebab terjadinya *waste* yang dominan proses produksi batik?
3. Apa usulan perbaikan untuk *waste* dominan dalam proses produksi batik?
4. Berapa perubahan *cycle time* setelah penerapan usulan perbaikan pada proses produksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian yang dilakukan pada proses produksi batik di UKM Berkah Lestari:

1. Mengetahui *waste* yang dominan pada saat proses pembuatan batik di UKM Berkah Lestari.
2. Mengetahui dan mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste* dominan pada proses pembuatan batik.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk *waste* yang dominan pada proses pembuatan batik.
4. Mengetahui perubahan *cycle time* yang terjadi setelah penerapan usulan perbaikan pada proses produksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang didapatkan dalam pelaksanaan penelitian ini:

1. Bagi UKM
Hasil dari penelitian ini akan memberikan informasi terkait *waste* yang terjadi dalam proses produksi yang dapat mengakibatkan pemborosan waktu, serta dari *waste* yang telah diidentifikasi dapat diberikan usulan perbaikan agar tidak ada pemborosan waktu proses. Sehingga nantinya dari usulan perbaikan dapat dijadikan bahan evaluasi untuk produktivitas pada lini produksi.
2. Bagi peneliti
Dalam penelitian ini dapat memberikan pengetahuan lebih mendalam dan mengimplementasikan pengetahuan tentang *lean manufacturing* dalam mengidentifikasi dan memperbaiki *waste* di suatu proses produksi agar dapat berjalan dengan efektif dan efisien.
3. Bagi pembaca
Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bacaan dalam penelitian selanjutnya maupun dijadikan sebagai pembandingan dalam penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan yang digunakan dalam penelitian di UKM Berkah Lestari sebagai berikut:

1. Waktu penelitian dilakukan dalam waktu 3 bulan dari April 2024-Juni 2024
2. Penelitian ini tidak melibatkan dengan biaya-biaya yang ada di UMKM.
3. Identifikasi *waste* dan perbaikan *waste* hanya dilakukan pada proses produksi pewarnaan, penglorotan, dan penjemuran.
4. Penelitian ini difokuskan pada batik tulis dengan kain ukuran 105 cm x 255 cm.
5. Penelitian hanya sampai pemberian usulan perbaikan *waste* yang terjadi pada UKM Berkah Lestari dan tidak sampai pada tahapan implementasi nya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir terdapat sistematika penulisan yang digunakan untuk menggambarkan susunan penelitian ini agar lebih terstruktur, berikut merupakan sistematika penulisan ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian sesuai permasalahan yang ada pada UKM Berkah Lestari tentang meminimasi *waste* atau pemborosan yang terjadi pada proses produksi, kemudian terdapat rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJUAN PUSTAKA

Bab ini menjabarkan mengenai konsep dan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian dan juga terdapat penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang didapatkan melalui jurnal, *website*, buku, maupun sumber yang terpercaya.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang subjek dan objek penelitian, cara pengumpulan data, serta kerangka penelitian yang dijadikan alur penelitian sesuai dengan metode yang digunakan.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang data yang didapatkan selama pengamatan, tata cara pengolahan data sesuai dengan metode yang digunakan, serta analisis data yang telah didapatkan.

BAB V : PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian pembahasan hasil dari pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam membuat evaluasi perbaikan untuk mendapatkan kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini serta menjawab tujuan dari penelitian yang dilakukan dan juga terdapat saran yang digunakan untuk bahan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Pada kajian literatur menjabarkan beberapa penelitian sebelumnya yang telah diselesaikan oleh para ahli yang terkait dengan penelitian kali ini. Kajian literatur penting untuk dilakukan dalam sebuah penelitian agar dapat memberikan suatu dasar atau landasan sebagai upaya pengembangan metode terkait penelitian yang akan dilakukan. Diharapkan melalui kajian literatur dapat ditemukan perbedaan melalui perbandingan antara penelitian terdahulu dan mampu memberikan kontribusi terhadap penelitian ini. Berikut merupakan kajian literatur yang dijadikan referensi pada penelitian ini:

Menurut penelitian yang dilakukan Rakhmaputri et al. (2023) dengan judul “Analisis *Waste* Pada UMKM Konveksi Maxsupply Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing*”. Penelitian ini bertujuan untuk memenuhi ekspektasi pelanggan dengan meningkatkan produktivitas, kualitas produk, dan ketepatan waktu pengiriman. Salah satu rekomendasi penting yang dihasilkan adalah perlunya pemeliharaan mesin secara rutin untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi gangguan produksi. Penelitian juga menemukan bahwa pergerakan yang tidak perlu memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 79, yang menunjukkan potensi pemborosan signifikan. Untuk mengatasinya, diusulkan penerapan prinsip 5 R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) dan penjadwalan rutin pemeliharaan mesin melalui SOP, agar karyawan dapat menjaga kelancaran operasional produksi.

Menurut Wigati et al. (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan *lean manufacturing* dalam mereduksi pemborosan pada *raw material* bumbu dengan metode PDCA”. Penelitian ini bertujuan mengurangi pemborosan dalam proses produksi dengan mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya, terutama pada penggunaan bahan baku. Analisis difokuskan pada berbagai tahapan produksi, dan hasilnya menunjukkan bahwa kurangnya keterampilan operator, yang merupakan hasil mutasi dari bagian *screw* dan tidak menguasai mesin, menjadi penyebab utama pemborosan. Faktor lain

yang mempengaruhi adalah minimnya pengecekan oleh *quality control* terhadap standar *pitch* dan kerusakan pada *block cutter*. Untuk mengatasi masalah ini, perbaikan keterampilan operator dan peningkatan sistem pengecekan kualitas menjadi prioritas utama.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rochman dkk., (2024) dengan judul penelitian “*Development of Lean Implementation Framework for Indonesian Batik Small and Medium-Sized Enterprises*”. Penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan implementasi lean adalah siklus peningkatan yang berkelanjutan. Kerangka *Lean Implementation* dikembangkan dengan menggunakan kerangka *Lean Implementation* dengan pendekatan *Plan Do Check Act* (PDCA). Hasil penelitian menunjukkan manfaat dan efektivitas dari kerangka kerja yang diusulkan dalam bentuk pengurangan 12,9 hari selama penyelesaian pekerjaan dan peningkatan 18,3% dalam utilitas operator.

Menurut Imtinan dan Cahyaputri (2024) pada jurnalnya yang berjudul “*Waste Identification Using the Value Stream Mapping (VSM) Method on the PT XYZ Transparent Bar Soap Production Line*.” Penelitian ini bertujuan untuk mengenali pemborosan dalam proses produksi dan memberikan rekomendasi perbaikan. Ditemukan bahwa pemborosan disebabkan oleh faktor manusia, metode kerja, mesin, proses, dan lingkungan. Rekomendasi perbaikan meliputi pelatihan penggunaan mesin penyegel, penerapan budaya 5R, pemeriksaan rutin bahan baku, optimalisasi mesin potong, dan pemantauan berkala produk serta aktivitas karyawan. Setelah implementasi, waktu produksi berkurang dari 4.102 menit menjadi 2.581,36 menit, dengan *lead time* turun menjadi 26,29 menit, menghasilkan penghematan waktu 39,89%. Hasil ini menunjukkan peningkatan efisiensi produksi yang signifikan.

Menurut Fajriah dan Mahfud (2023) pada penelitiannya yang berjudul “*Analysis and Minimization of Waste in the Production Area of PT. XYZ with Lean Manufacturing Approach and System Simulation*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan dalam proses produksi dengan memberikan rekomendasi perbaikan yang tepat. Fokus utamanya adalah mengidentifikasi area yang memerlukan optimalisasi dan mengusulkan strategi peningkatan efisiensi. Hasilnya, waktu

pemrosesan berhasil dikurangi dari 9743,70 detik menjadi 6417,15 detik. Selain itu, simulasi menunjukkan peningkatan rata-rata produksi bulanan sebesar 64,26%, dari 52.962 unit menjadi 87.000 unit. Temuan ini menunjukkan bahwa perbaikan yang diterapkan tidak hanya mengurangi pemborosan waktu, tetapi juga meningkatkan kapasitas produksi.

Pada penelitian milik Rahmawati et al. (2023) , dengan judul penelitian “Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Mengurangi *Cycle Time* Produksi Batik”. Membahas tentang UMKM Batik Sekar Idaman yang didalam operasionalnya, terdapat beberapa jenis pemborosan yang terjadi di berbagai tahapan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi di rantai produksi Batik Sekar Idaman dengan menerapkan konsep *lean manufacturing*. Metode yang digunakan meliputi *value stream mapping* (VSM) untuk memetakan aliran nilai, *value stream analysis tools* (VALSAT) untuk mengidentifikasi area pemborosan, serta perangkat lunak simulasi untuk menganalisis perbaikan yang dapat dilakukan. Setelah dilakukan perbandingan antara *current value stream mapping* (CVSM) dan *future value stream mapping* (FVSM), terjadi penurunan waktu siklus produksi dari 191.626,5 menit menjadi 185.681 menit, menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan dalam proses produksi.

Menurut Prihartanto et al. (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi Pemborosan Pada Proses Produksi Batik Kayu” membahas tentang Sanggar Batik Raja Kembar yang didalam proses produksinya masih dilakukan secara tradisional, hal ini menyebabkan kurangnya efektivitas dan efisiensi dalam operasional. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan efisiensi dan meminimalkan pemborosan dalam proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam produksi batik kayu, serta memberikan rekomendasi perbaikan menggunakan metode *lean manufacturing* melalui pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM). VSM diterapkan pada setiap tahapan proses untuk menganalisis aktivitas yang memberikan nilai tambah dan yang tidak, sekaligus berfungsi sebagai alat visual untuk mengidentifikasi pemborosan serta sumbernya. Berdasarkan hasil penelitian,

pemborosan terjadi akibat minimnya penggunaan alat modern dalam produksi serta tata letak stasiun kerja yang kurang efisien.

Berdasarkan penelitian milik Suwasono et al. (2022) dengan judul “*Lean Manufacturing Implementation in Indonesian Coffee Processor*”. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kinerja produksi melalui penerapan *Lean Manufacturing* untuk mengatasi masalah dalam aktivitas produksi. Metode ini berhasil mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi, serta mempercepat proses produksi di industri kopi Arabika di Indonesia. Hasilnya, waktu siklus berkurang 57%, waktu tunggu menurun 63%, dan waktu pergantian berkurang 50%. Selain itu, jumlah tenaga kerja dalam proses pengeringan dikurangi menjadi 2 orang, serta menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Penerapan ini secara signifikan meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi industri.

Menurut Habib et al. (2023) pada penelitiannya yang berjudul “*Implementing Lean Manufacturing for Improvement of Operational Performance in a Labeling and Packaging Plant: A Case Study in Bangladesh*”. Penelitian ini bertujuan menerapkan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk meningkatkan kinerja perusahaan secara keseluruhan. Fokus penelitian adalah mengurangi waktu tunggu melalui desain rak cetakan kanban yang baru, meminimalkan pemborosan gerakan dengan merancang ulang tata letak garis *finishing*, serta mengurangi cacat produksi melalui teknik stiker warna baru. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* berdampak positif, dengan *lead-time* meningkat 7,1%, *Internal Customer Rate* (ICR) naik 55%, dan *Customer Complaint Rate* (CCR) membaik 83%. Ini membuktikan bahwa *Lean Manufacturing* mempercepat produksi, meningkatkan kualitas produk, dan mengurangi pemborosan.

Menurut Zahraee et al. (2020) dalam jurnalnya yang berjudul “*Lean Manufacturing Analysis of a Heater Industry Based On Value Stream Mapping And Computer Simulation*”. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Value Stream Mapping* (VSM) dan simulasi komputer untuk meningkatkan efisiensi produksi dengan mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan. Hasilnya, waktu tunggu produksi berkurang dari 17,5 hari menjadi 11 hari, waktu nilai tambah turun dari 3412 detik

menjadi 2415 detik, dan *takt time* menurun dari 250 detik menjadi 192 detik. Perubahan ini menunjukkan peningkatan produktivitas manufaktur, menciptakan proses yang lebih efisien dan tepat waktu, serta mengoptimalkan aliran kerja secara keseluruhan.

Penelitian yang dilakukan peneliti ini mengadopsi prinsip lean manufacturing dengan menggunakan metode seperti *Process Activity Mapping* (PAM), *Plan-Do-Check-Action* (PDCA), *Value Stream Mapping* (VSM), *Fishbone diagram*, dan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) untuk menganalisis pemborosan di UKM Berkah Lestari, dengan tujuan meningkatkan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis-jenis *waste* yang terjadi di UKM Berkah Lestari melalui kuesioner borda dan studi lapangan, kemudian dilakukan pembobotan untuk menentukan *waste* dominan. Setelah itu, VALSAT digunakan untuk mengidentifikasi penyebab *waste* dengan PAM sebagai alat utama yang mengelompokkan aktivitas produksi berdasarkan jenis *waste*. Selain itu, pembuatan *current VSM* dilakukan untuk memvisualisasikan alur produksi dari awal hingga akhir. Selanjutnya, penelitian ini juga bertujuan mengetahui penyebab *waste* di setiap bidang menggunakan *fishbone diagram*, serta memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil *fishbone diagram* untuk melihat perubahan setelah penerapan perbaikan dalam proses produksi.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Metode				
			VSM	PDCA	Borda	VALSAT	PAM
1	(Rakhmaputri et al., 2023).	<i>Analisis Waste Pada UMKM Konveksi Maxsupply Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing</i>	√		√		
2	(Wigati et al., 2021)	<i>Penerapan lean manufacturing dalam mereduksi pemborosan pada raw material bumbu dengan</i>	√	√			

No	Penulis	Judul	Metode				
			VSM	PDCA	Borda	VALSAT	PAM
		metode PDCA					
3	(Rochman dkk., 2024)	<i>Development of Lean Implementation Framework for Indonesian Batik Small and Medium-Sized Enterprises</i>	√	√			√
4	(Imtinan & Cahyaputri, 2024)	<i>Waste Identification Using the Value Stream Mapping (VSM) Method on the PT XYZ Transparent Bar Soap Production Line</i>	√				
5	(Fajriah & Mahfud, 2023)	<i>Analysis and Minimization of Waste in the Production Area of PT. XYZ with Lean Manufacturing Approach and System Simulation</i>	√				
6	(Rahmawati et al. 2023)	<i>Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengurangi Cycle Time Produksi Batik</i>	√			√	√
7	(Prihartanto et al. 2021)	<i>Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan Pada Proses Produksi Batik Kayu</i>	√			√	√

No	Penulis	Judul	Metode				
			VSM	PDCA	Borda	VALSAT	PAM
8	(Suwasono et al., 2022)	<i>Lean Manufacturing Implementation in Indonesian Coffee Processor</i>	√			√	√
9	(Habib et al., 2023)	<i>Implementing Lean Manufacturing for Improvement of Operational Performance in a Labeling and Packaging Plant: A Case Study in Bangladesh</i>	√				
10	(Zahraee et al., 2020)	<i>Lean Manufacturing Analysis of a Heater Industry Based On Value Stream Mapping And Computer Simulation</i>	√				
11	Usulan	Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Waste Pada Proses Produksi Batik di UKM Berkah Lestari Dalam Upaya Mengurangi Cycle Time	√	√	√	√	√

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Konsep *Lean Manufacturing*

Lean manufacturing adalah sebuah konsep filosofis yang dikembangkan oleh Toyota melalui *Toyota Production System*. Konsep *lean* diterapkan sebagai pendekatan untuk mengatasi masalah pemborosan di rantai produksi, termasuk pemborosan waktu, kelebihan produksi, dan berbagai jenis pemborosan lainnya. Tujuan utama dari konsep

ini adalah untuk mentransformasi organisasi agar lebih efisien dan meningkatkan kinerja guna menghasilkan *output* yang memiliki nilai tambah. Implementasi *lean manufacturing* merupakan sebuah sistem pengembangan jangka panjang yang bertujuan untuk menurunkan biaya produksi dan meningkatkan kualitas produk melalui minimisasi pemborosan (Wilson, 2009) . Terdapat 5 prinsip yang dasar mengenai pandangan dalam penerapan *lean* menurut Gaspersz, (2007) yaitu:

1. Mengidentifikasi nilai suatu produk dari sudut pandang pelanggan menunjukkan bahwa mereka mengharapkan produk (baik barang maupun jasa) yang memiliki kualitas tinggi, harga yang bersaing, serta pengiriman yang tepat waktu.
2. Melakukan identifikasi terhadap aliran proses setiap produk melalui pemetaan aliran proses (*Value Stream Mapping*). Dengan metode ini, setiap aktivitas dalam proses produksi dapat diperhatikan secara mendetail. Biasanya, perusahaan hanya memetakan aliran proses bisnis atau kerja, tetapi tidak melakukan pemetaan aliran proses produk.
3. Menghilangkan semua aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam keseluruhan proses.
4. Menyusun strategi untuk memastikan aliran material, informasi, dan produk berjalan dengan lancar dan efisien di sepanjang rantai nilai dengan menerapkan sistem tarik.
5. Melakukan perbaikan dan peningkatan secara berkelanjutan dengan mencari teknik dan alat yang diperlukan untuk mencapai keunggulan.

Lean Manufacturing adalah sistem yang diterapkan dalam proses produksi untuk menghilangkan pemborosan (*waste*). Konsep *Lean Manufacturing* berawal dari *Toyota Production System* (TPS) yang menekankan pada pengurangan tujuh jenis pemborosan dengan tujuan untuk meningkatkan kepuasan konsumen secara keseluruhan. (Liker, 2004).

2.2.2 Pemborosan (*Waste*)

Waste merujuk pada semua hal yang tidak memberikan nilai tambah pada produk. *Waste* dianggap sebagai faktor yang dapat mengurangi produktivitas dan mengurangi keuntungan bagi perusahaan. Selain itu, dalam proses produksi, hal ini berdampak pada

kurangnya efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaan proses produksi, yang pada gilirannya mempengaruhi nilai yang diterima oleh pelanggan. Menurut Capital (2004), Aktivitas yang terjadi dalam proses produksi dapat dikelompokkan ke dalam kategori-kategori berikut:

1. Aktivitas yang Menciptakan Nilai bagi Produk (*Value Added Activities*) adalah kegiatan yang mengubah material atau informasi yang dianggap penting oleh konsumen.
2. Aktivitas yang Tidak Menciptakan Nilai tetapi Diperlukan bagi produk (*Necessary Non-Value Added Activities*) adalah aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi tidak bisa dihindari dengan teknologi dan sumber daya yang ada untuk mengubah material menjadi produk.
3. Aktivitas yang Tidak Menciptakan Nilai bagi produk (*Non-Value Added Activities*) menunjukkan bahwa setiap perusahaan memiliki jenis-jenis pemborosan yang cenderung serupa.

Menurut Hines & Taylor (2000), terdapat 7 jenis pemborosan yang diidentifikasi oleh Shigeo Shingo dalam *Toyota Production System* (TPS):

1. *Overproduction* Produksi yang melebihi kebutuhan atau terlalu cepat, yang menyebabkan aliran informasi dan barang terganggu serta menumpuknya persediaan yang tidak diperlukan.
2. *Waiting* Pemborosan berupa aktivitas menunggu orang, informasi, material, atau barang yang menyebabkan terganggunya aliran proses dan menghasilkan waktu tunggu yang lama tanpa ada aktivitas produktif.
3. *Transportation* Pemborosan terkait dengan perpindahan barang atau orang, seperti pengangkutan material atau produk jadi dalam jarak yang terlalu jauh atau lokasi yang tidak efisien, yang berdampak pada waktu, tenaga, dan biaya.
4. *Inappropriate processing* Proses produksi yang tidak tepat akibat penggunaan peralatan atau mesin yang berlebihan atau tidak sesuai ketentuan, sehingga menghambat operasi kerja.

5. *Unnecessary inventory* Persediaan berlebihan yang tidak diperlukan, menyebabkan peningkatan biaya penyimpanan dan perawatan, mempengaruhi kualitas produk, serta memperlambat pengiriman.
6. *Unnecessary motion* Gerakan atau aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi produk atau proses, yang berdampak negatif pada produktivitas pekerja.
7. *Defects* Produk cacat atau tidak sesuai standar yang terjadi selama proses produksi, yang mengakibatkan penurunan kualitas barang dan membutuhkan waktu tambahan untuk perbaikan atau penggantian.

2.2.3 Borda

Metode *Borda* adalah teknik pemungutan suara yang dapat digunakan untuk mencapai keputusan dalam konteks kelompok. Metode ini diperkenalkan oleh Jean Charles de Borda pada abad ke-18. Penggunaan metode *Borda* bertujuan untuk menentukan peringkat dalam pengambilan keputusan berdasarkan preferensi yang ada. Perhitungan dalam metode ini melibatkan pemberian bobot pada setiap posisi peringkat yang dihasilkan dari setiap pilihan (Zarghami, 2011). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Pratistha dkk., (2018), Metode *Borda* efektif digunakan dalam pengambilan keputusan kelompok, baik untuk menentukan satu pemenang (*single winner*) maupun beberapa pemenang (*multiple winner*). Dalam metode ini, pemilih memberikan peringkat kepada kandidat yang diurutkan berdasarkan preferensi mereka. Metode *Borda* menentukan pemenang suatu pemilihan dengan memberikan sejumlah *poin* tertentu kepada setiap kandidat sesuai dengan posisi peringkat yang ditetapkan oleh setiap pemilih. Contoh langkah-langkah penyelesaian kasus menggunakan metode *Borda* akan dijelaskan dalam penelitian Fitriady (2020), sebagai berikut:

1. Dari hasil kuesioner penilaian proyek, dihitung jumlah responden yang memberikan skor akhir untuk masing-masing proyek. Sebagai contoh, jika ada 4 responden yang menempatkan proyek A di peringkat 2 dan 3 responden lainnya menempatkan proyek A di peringkat 3, maka tuliskan angka 4 pada kolom proyek A untuk peringkat 2 dan angka 3 pada kolom proyek A untuk peringkat 3. Lakukan hal yang sama untuk proyek lainnya.

2. Nilai m digunakan sebagai pengali untuk suara yang diperoleh pada posisi tersebut. Penentuan nilai peringkat pada urutan alternatif pilihan diberikan nilai m untuk pilihan teratas, di mana m adalah total jumlah pilihan dikurangi 1. Peringkat kedua diberi nilai $m-1$ dan seterusnya sampai peringkat terakhir yang diberi nilai 0 (Cheng & Deek, 2006). Kalikan angka pada kolom peringkat dengan bobot di bawahnya, kemudian jumlahkan hasil perkalian untuk proyek yang sama dan masukkan hasilnya ke kolom skor akhir. Misalnya, untuk proyek A, $(0 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 0) = 4$.
3. Jumlahkan hasil skor akhir, yang ada dalam contoh ini menjadi $4 + 11 + 5 = 20$.
4. Untuk menentukan bobot setiap proyek, bagi skor akhir dengan jumlah skor akhir keseluruhan. Misalnya, untuk proyek A $= 4/20 = 0,2$, dan seterusnya.
5. Proyek dengan bobot tertinggi akan dipilih sebagai pilihan yang mendapatkan prioritas utama.

Tabel 2. 2 Pembobotan *Borda*

Sumber : Fitriady (2020)

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

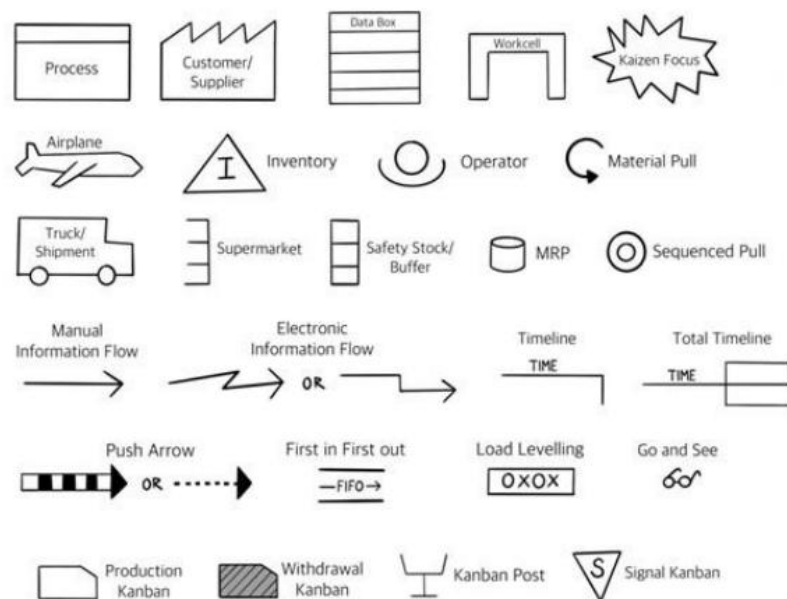
2.2.4 *Value Stream Mapping*

Metode *Value Stream Mapping* dapat digunakan untuk mengurangi waktu tunggu (*lead time*) dalam proses produksi, sehingga dapat meningkatkan produktivitas (Tyagi dkk., 2015). Dalam pengertian lain, *Value Stream Mapping* adalah teknik visual yang digunakan untuk memetakan alur produksi suatu produk, yang mencakup material dan informasi dari setiap stasiun kerja. *Value Stream Mapping* berfungsi untuk

mengoptimalkan proses produksi dengan menghilangkan kegiatan yang tidak menambah nilai, dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas (Trimarjoko et al., 2020). Pemetaan *Value Stream* digambarkan dengan simbol-simbol yang mewakili berbagai aktivitas. Menurut Keyte & Locher, (2004), terdapat dua langkah utama dalam melakukan pemetaan *value stream*, yaitu:

1. *Current State Mapping*, sebagai langkah awal untuk merepresentasikan dan memahami kondisi saat ini di lini produksi.
2. *Future State Mapping*, untuk merancang usulan perbaikan yang didasarkan pada current state map guna meningkatkan kinerja di lini produksi.

Dalam menyusun *Value Stream Mapping* (VSM), diperlukan suatu acuan untuk menentukan simbol-simbol dasar yang akan digunakan, dengan simbol-simbol standar sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Simbol dalam *Value Stream Mapping*

Sumber: Rosyidah dkk. (2022)

2.2.5 Value Stream Analysis Tools

Value Stream Analysis Tool (VALSAT) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang menjadi penyebab pemborosan berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga memudahkan dalam memberikan usulan perbaikan sesuai dengan jenis *waste* yang terjadi (Hines & Rich, 1997). *Value Stream Analysis Tools* atau VALSAT juga dapat diartikan sebagai pendekatan yang memberikan bobot pada *waste*, yang kemudian digunakan untuk memilih alat dengan menggunakan matrik. Dalam VALSAT terdapat 7 alat rinci yang umum digunakan untuk menganalisis pemborosan yang terjadi (Hines & Rich, 1997). Berikut adalah tabel hubungan kesesuaian antara *tools* dan *waste* beserta penjelasan untuk setiap *tools*:

Tabel 2. 3 Mapping Tools

<i>Waste / Structure</i>	<i>Mapping Tools</i>						
	<i>Process</i>	<i>Supply</i>	<i>Production</i>	<i>Quality</i>	<i>Demand</i>	<i>Decision</i>	<i>Physical</i>
	<i>Activity</i>	<i>Chain</i>	<i>Veriaty</i>	<i>Filter</i>	<i>Amplification</i>	<i>Point</i>	<i>Structure</i>
	<i>Mapping</i>	<i>Response</i>	<i>Funnel</i>	<i>Mapping</i>	<i>Mapping</i>	<i>Analysis</i>	(a)
		<i>Matrix</i>					<i>Volume</i> (b) <i>Value</i>
<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 Mation</i>	H	L					

<i>Defect</i>	L			H			
<i>Overall Structure</i>	L	L	M	L	H	M	H
<i>Note</i>	<i>H – High correlation and usefulness</i> <i>M – Medium correlation and usefulness</i> <i>L – Low correlation and usefulness</i>						

Pada tabel 2.3 dijelaskan bahwa dalam skala VALSAT memiliki 3 jenis korelasi, yaitu (*high*, *medium*, dan *low*). Setiap korelasi tersebut memiliki bobot nilai atau faktor pengali yang ditetapkan sebagai ($H = 9$, $M = 3$, $L = 1$). Bobot nilai ini kemudian akan dikalikan dengan skor dari setiap pemborosan.

Berikut merupakan penjelasan mengenai 7 *detailed tools* yang digunakan untuk menganalisis pemborosan yang terjadi pada suatu proses produksi (Hines & Rich, 1997):

1. *Process Activity Mapping* (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) adalah pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi semua aktivitas dalam proses produksi. Alat ini juga berfungsi untuk menentukan waktu tunggu dan mencari cara untuk merampingkan proses. Konsep dasar dari penggunaan alat ini adalah memetakan setiap tahap aktivitas, mulai dari operasi, transportasi, pengujian, penundaan, hingga penyimpanan, dan mengelompokkannya ke dalam kategori aktivitas yang memberikan nilai tambah (*Value Added/VA*), aktivitas yang diperlukan tetapi tidak memberikan nilai tambah (*Necessary Non value Added/NNVA*), dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*Non value Added/NVA*).

2. *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

Supply Chain Response Matrix (SCRM) adalah grafik yang digunakan untuk memetakan dan menganalisis aktivitas waktu tunggu dan persediaan yang tidak perlu, mulai dari pemesanan bahan baku dari pemasok, proses transformasi bahan baku menjadi produk, hingga distribusi produk kepada konsumen. Grafik ini menggambarkan nilai batas waktu (*lead time constraints*).

3. *Production Variety Funnel*

Alat ini membantu menunjukkan area di mana terjadi *bottleneck* dari proses awal hingga pengiriman ke konsumen, serta membantu dalam menetapkan target pengurangan persediaan dan melakukan perbaikan pada proses produksi.

4. *Quality Filter Mapping (QFM)*

Quality Filter Mapping (QFM) adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi lokasi masalah cacat. Alat ini dapat menggambarkan tiga jenis cacat yang ada dalam kualitas, yaitu cacat produk, cacat limbah, dan cacat layanan. Cacat produk adalah cacat fisik dari produk yang telah sampai ke konsumen karena tidak terdeteksi pada proses inspeksi. Cacat limbah adalah cacat fisik dari produk yang masih berada di dalam perusahaan dan teridentifikasi selama proses produksi. Cacat layanan adalah masalah yang dialami konsumen terkait dengan kualitas pelayanan.

5. *Demand Amplification Mapping (DAM)*

Demand Amplification Mapping (DAM) adalah alat yang digunakan untuk menggambarkan perubahan permintaan di sepanjang rantai pasok. Alat ini juga berguna dalam pengambilan keputusan yang mengantisipasi perubahan permintaan dalam rantai pasok dalam berbagai kerangka waktu.

6. *Decision Point Analysis*

Alat ini membantu menunjukkan pergeseran *trade-off* dalam rantai pasok, di mana permintaan aktual memberikan cara untuk mendorong peramalan. Dengan *trade-off* antara waktu tunggu dari setiap opsi dan tingkat inventori yang diperlukan selama proses waktu tunggu.

7. *Physical Structure (PS)*

Physical Structure (PS) adalah alat yang digunakan untuk memahami kondisi rantai pasok di rantai produksi. Hal ini penting untuk memahami situasi perusahaan dalam sistem operasinya dan untuk mengarahkan perhatian pada area yang belum mendapatkan perhatian yang cukup untuk pengembangan.

2.2.6 *Process Activity Mapping*

Dalam upaya meminimalkan *waste* dalam proses produksi, dibutuhkan alat yang dapat memetakan seluruh aktivitas secara rinci. Salah satu alat tersebut adalah *Process*

Activity Mapping, yang merupakan salah satu dari tujuh alat untuk pemetaan aliran nilai. Menurut Hines & Rich, (1997) *Process Activity Mapping* (PAM) berfungsi untuk memetakan semua aktivitas dengan detail untuk mengeliminasi waste, ketidakkonsistenan, dan irasionalitas dalam suatu perusahaan. PAM digunakan untuk memahami secara detail kegiatan yang termasuk dalam kategori *Value Added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), dan *Necessary But Non Value Added* (NNVA). *Process Activity Mapping* memberikan gambaran mengenai aliran fisik dan informasi, waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh, serta tingkat persediaan produk di setiap tahap produksi. Identifikasi aktivitas menjadi lebih mudah karena adanya pengelompokan aktivitas ke dalam lima jenis, yaitu operasi, transportasi, inspeksi, penundaan, dan penyimpanan. Menurut Hines & Taylor, (2000) , untuk memudahkan identifikasi aktivitas, pengelompokan dilakukan menjadi lima jenis, yaitu *Operation (O)*, *Transportation (T)*, *Inspection (I)*, *Delay (D)*, dan *Storage (S)*.

2.2.7 *Plan-Do-Check-Act* (PDCA)

PDCA, yang merupakan singkatan dari *Plan-Do-Check-Action* atau dalam bahasa Indonesia berarti merencanakan, mengerjakan, cek, dan tindak lanjut, adalah metode yang digunakan untuk pemecahan masalah dengan empat siklus yang saling berhubungan dan umumnya diterapkan dalam pengendalian kualitas. Metode ini berfungsi untuk perbaikan berkelanjutan dalam manajemen kualitas di dalam proses organisasi (Souza, 2016) . Menurut Chiarini, (2013) menyatakan bahwa siklus PDCA berfungsi sebagai komponen dalam melakukan studi pada *Value Stream Mapping* (VSM) dengan siklus perbaikan yang berkelanjutan. Menurut Kho, (2021) siklus PDCA terdiri dari empat tahapan yang saling berkesinambungan secara terus-menerus, yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan (*Plan*) adalah langkah awal dalam meningkatkan proses atau menyelesaikan masalah yang ada. Pada tahap ini, tujuan yang ingin dicapai ditentukan dengan jelas. Selanjutnya, metode atau cara yang akan digunakan untuk mencapai tujuan tersebut juga ditetapkan. Selain itu, tahap perencanaan mencakup pembentukan Tim Peningkatan Proses yang bertugas untuk melaksanakan

perbaikan. Anggota tim akan mendapatkan pelatihan untuk memaksimalkan potensi mereka. Jadwal yang tepat juga akan ditentukan agar perencanaan dapat dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

2. Tahap Pelaksanaan (*Do*) adalah langkah untuk melaksanakan rencana yang telah disusun pada tahap perencanaan. Pada tahap ini, semua yang telah direncanakan akan diimplementasikan, termasuk menjalankan proses, memproduksi, dan mengumpulkan data yang akan digunakan pada tahap berikutnya, yaitu tahap pemeriksaan dan standarisasi.
3. Tahap Pemeriksaan (*Check*) adalah langkah di mana dilakukan evaluasi, peninjauan ulang, dan pemeriksaan terhadap hasil dari tahap pelaksanaan. Pada tahap ini, dilakukan perbandingan antara hasil yang dicapai dengan target yang telah ditentukan sebelumnya, serta evaluasi terhadap ketepatan jadwal yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya.
4. Tahap Standarisasi (*Act*) adalah tahap di mana tindakan yang diperlukan diambil berdasarkan hasil evaluasi dari tahap pemeriksaan.

Terdapat dua jenis tindakan lanjutan yang harus dilakukan berdasarkan hasil yang telah didapatkan:

- a. Tindakan Perbaikan (*Corrective Action*) yaitu solusi untuk mengatasi masalah yang muncul dalam mencapai target. Tindakan ini diperlukan jika hasil yang diperoleh tidak memenuhi sasaran yang telah ditetapkan.
- b. Tindakan Standarisasi (*Standardization Action*) yaitu tindakan untuk menjadikan cara atau praktik terbaik yang telah terbukti berhasil sebagai standar yang akan diadopsi. Tindakan ini dilakukan jika hasil yang dicapai sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Menurut Kho, (2021) setelah tahap standarisasi, siklus akan kembali ke tahap perencanaan untuk melakukan peningkatan proses berikutnya, sehingga siklus perbaikan ini akan terus berlanjut (*Continuous Process Improvement*).

2.2.8 *Fishbone Diagram*

Diagram tulang ikan, atau yang dikenal sebagai *fishbone diagram*, adalah salah satu metode untuk menganalisis penyebab dari suatu masalah atau kondisi. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab suatu masalah; ketika masalah dan akar penyebabnya telah diketahui, hal ini akan mempermudah dalam merumuskan strategi atau tindakan yang tepat (Adha dkk., 2019). *Tools* ini pertama kali ditemukan oleh Prof. Kaoru Ishikawa yang dari Negara Jepang. *Fishbone diagram* merupakan diagram yang secara spesifik menampilkan hubungan anatara sebab akibat dari permasalahan secara spesifik (Ishikawa, 1986) . Pada *Fishbone Diagram* penyebab terjadinya masalah dikelompokkan menjadi 5 diantaranya:

1. *Methods* (metode)
2. *Machines* (mesin dan peralatan)
3. *Materials* (bahan baku)
4. *Mother nature/environmentals* (lingkungan)
5. *Manpower/people* (manusia atau tenaga kerja)

Tidak semua faktor dapat dimasukkan ke dalam diagram sebab akibat, hanya faktor-faktor yang berkaitan dengan kondisi yang terdapat dalam masalah yang dapat dimasukkan ke dalam diagram tersebut untuk menemukan akar penyebabnya. Pendekatan yang terstruktur akan membantu menganalisis lebih mendalam penyebab-penyebab dari masalah yang dihadapi. Dengan menggunakan *Fishbone Diagram*, proses identifikasi hubungan sebab akibat dari suatu permasalahan menjadi lebih mudah, sehingga perbaikan yang tepat dapat dilakukan selanjutnya.

2.2.9 5W + 1H

Dalam metode 5W-1H adalah metode yang digunakan untuk mencari tahu sumber permasalahan yang terjadi pada suatu kejadian secara detail (Santo, 2013). Konsep 5W+1H merupakan sebuah konsep rumusan pertanyaan yang biasa digunakan untuk memecahkan masalah dengan hasil berupa jawaban – jawaban untuk menentukan tujuan. Prinsip 5W+1H memuat macam pertanyaan dasar yang berupa *What* (Apa?),

Where (Dimana?), *When* (Kapan?), *Why* (Mengapa?), *Who* (siapa?), dan *How* (Bagaimana?) (Fitriady, 2020). Berikut merupakan penjelasan tentang 5W dan 1H:

- *What* (apa), merupakan bentuk pertanyaan yang bertujuan untuk mengungkapkan atau mengetahui informasi tentang suatu kejadian atau fenomena yang terjadi.
- *Why* (mengapa), mengarah pada pertanyaan yang digunakan untuk memahami alasan atau latar belakang dari suatu masalah atau peristiwa yang terjadi. Pertanyaan ini bertujuan menggali penyebab utama dari kejadian tersebut.
- *Who* (siapa), adalah pertanyaan yang digunakan untuk mencari informasi mengenai pihak atau individu yang terlibat dalam suatu tindakan atau kejadian tertentu.
- *Where* (di mana), mengacu pada pertanyaan yang bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi atau tempat di mana suatu peristiwa berlangsung atau terjadi.
- *When* (kapan), merujuk pada pertanyaan yang diajukan untuk menentukan waktu spesifik atau periode kapan suatu tindakan atau peristiwa terjadi, termasuk dalam konteks penjadwalan tindakan tertentu seperti perawatan.
- *How* (bagaimana), mengacu pada pertanyaan yang ditujukan untuk memahami metode, proses, atau langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan atau menangani suatu masalah atau keadaan tertentu.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek penelitian

Penelitian ini mengkaji proses produksi kain batik tulis di UKM Berkah Lestari yang berlokasi di Manggung, Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Fokus utama dalam penelitian ini adalah menganalisis dan mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi selama proses produksi kain batik tulis serta memberikan rekomendasi untuk meminimalkan pemborosan tersebut di UKM Berkah Lestari.

3.2 Jenis Data

Terdapat dua jenis data dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari sumber yang bersangkutan, berupa observasi langsung dan wawancara dengan ketua maupun karyawan UKM Berkah Lestari. Dalam penelitian ini data primer yang dibutuhkan yaitu data alur proses produksi, data aktivitas pada setiap proses, data jumlah pekerja, waktu produksi, data waktu proses produksi, dan data 7 *waste* yang terjadi maupun yang sedang terjadi.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan tidak secara langsung dalam proses pengambilan data. Data sekunder didapatkan dari jurnal atau penelitian terdahulu, berupa teori atau argumen pakar yang sesuai dengan topik penelitian yang dapat mendukung atau sebagai pertimbangan dalam penyusunan laporan ini. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu jurnal atau teori-teori yang berkaitan dengan *lean manufacturing* dan PDCA.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi yang dilakukan secara langsung dengan mendatangi UKM Berkah Lestari untuk mengetahui alur proses produksi kain batik dari awal hingga selesai secara detail dan juga mengetahui waktu proses produksi serta dapat mengetahui aktivitas-aktivitas yang mengakibatkan *waste* pada proses produksi. Dari hasil observasi yang dilakukan didapatkan data alur proses produksi, data waktu proses produksi, data kegiatan di setiap proses produksi secara detail dan menyeluruh, data identifikasi *waste* yang terjadi pada saat proses produksi, dan data jumlah pekerja.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung yang berkaitan dengan penelitian dengan cara tanya jawab dan kuesioner dengan ketua maupun karyawan UKM Berkah Lestari. Dari hasil tanya jawab dan kuesioner yang dilakukan didapatkan hasil yaitu data identifikasi *seven waste* menggunakan kuesioner *borda* dan kendala-kendala yang dialami pada saat proses produksi. Dalam proses kuesioner ini menjunjung tinggi etika dalam hal proses-proses didalamnya dan isinya dengan menjamin bahwa kuesioner ini bersifat anonim (identitas responden tidak dicantumkan/digunakan), tidak ada informasi yang dapat mengidentifikasi responden, dan responden memahami dari tujuan penelitian dan mengisi kuesioner dengan sukarela. Adapun kuesioner *borda* yang akan digunakan dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3. 1 Keterangan Pembobotan

Skor	Keterangan
1	Sangat sering terjadi
2	Sering Terjadi
3	Cukup Sering
4	Kadang-kadang

Skor	Keterangan
5	Jarang
6	Sangat jarang terjadi
7	Tidak pernah terjadi

Petunjuk pengisian:

Pada tabel identifikasi 7 pemborosan, responden dipersilahkan mengisi kolom bobot tersebut sesuai dengan klasifikasi score yang ada.

Tabel 3. 2 Kuesioner *Borda*

<i>Waste (pemborosan)</i>	Deskripsi / Contoh	Skor/Tingkat Keseringan
<i>(Overproduction)</i> Adanya produksi yang berlebihan berbentuk barang jadi maupun setengah jadi tetapi tidak ada <i>order</i> dari <i>customer</i> .	- Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pelanggan - Persediaan kain batik di Gudang yang menumpuk	
<i>(Delay/Waiting)</i> Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin atau alat maupun penumpukan produk.	- Adanya pengrajin yang berhenti bekerja karena kekurangan bahan produksi ataupun karena menunggu giliran ke proses selanjutnya - Sebelum waktu istirahat pengrajin meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi	
<i>(Transportation)</i> Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebihan dari orang,	Jarak antara alat untuk suatu proses dengan alat proses lainnya yang berjauhan	

produk atau material yang disebabkan oleh <i>layout</i> (tata ruang) yang kurang baik	● Penggunaan alat pemindah material yang tidak efisien
<i>(Inappropriate processing)</i> Pemborosan yang terjadi akibat dari proses-proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam kondisi salah dan tidak sesuai.	● Adanya pengerjaan suatu proses yang berulang-ulang.
<i>(Unnecessary inventory)</i> Pemborosan yang terjadi karena total keseluruhan barang jadi maupun bahan mentah yang berlebihan sehingga mengakibatkan gudang tidak muat menampung.	● Terjadi penumpukan kain batik yang sudah jadi di Gudang maupun bahan-bahan produksi di Gudang.
<i>(Unnecessary motion)</i> Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerjaan maupun alat yang tidak diperlukan dan dapat menambah pemborosan dalam waktu proses produksi.	● Dalam suatu proses produksi, pengrajin melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu seperti membilas kain terlalu lama, mencelupkan kain ke air pewarna yang berlebihan, dan lain-lain.
<i>(Defects)</i> Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk, tidak sesuai	● Terjadi kecacatan kain batik setelah proses produksi seperti kain berlubang, kain sobek, motif tidak sesuai, warna tidak sesuai, dan lain-lain.

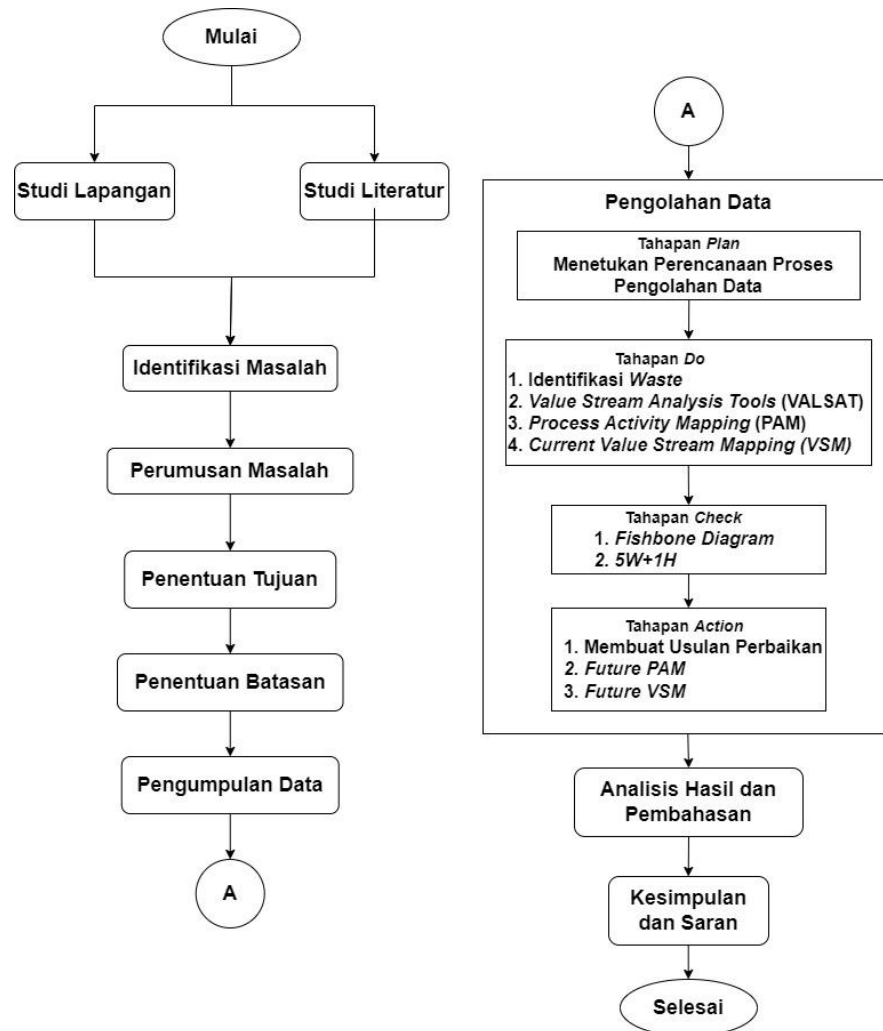
standar/ketentuan, dan rusak.

3. Studi Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi maupun data-data dari para ahli dibidangnya guna menunjang dalam proses penyusunan laporan. Informasi yang diperoleh bisa melalui jurnal, buku, *website*, maupun penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan. Dari studi literatur yang dilakukan didapatkan hasil yaitu jurnal maupun buku yang berkaitan dengan topik penelitian dan teori-teori pendukung penelitian.

3.4 Alur Penelitian

Tahapan atau alur penelitian yang dilakukan pada penelitian kali ini dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari gambar alur penelitian diatas:

1. Studi Lapangan dan Studi Literatur

Studi lapangan dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi secara langsung di UKM Berkah Lestari untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi menurut para ahli maupun penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Setelah mendapatkan informasi pada studi lapangan, Peneliti melakukan identifikasi masalah dengan mengamati aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam proses produksi di UKM Berkah Lestari.

3. Perumusan Masalah

Dari hasil identifikasi masalah yang didapatkan kemudian dilakukan perumusan masalah yang terjadi proses produksi di UKM Berkah Lestari. Masalah yang terjadi pada UKM Berkah Lestari yaitu masih banyak terjadi *waste* dalam proses produksinya.

4. Penentuan Tujuan

Peneliti menentukan tujuan dari dilakukannya penelitian ini untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Tujuan dari penelitian ini yaitu meminimalkan *waste* yang terjadi pada proses produksi di UKM Berkah Lestari.

5. Penentuan Batasan

Peneliti menentukan batasan penelitian agar penelitian lebih terarah dan pokok permasalahan yang diteliti tidak melebar dari cakupan pembahasan.

6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi secara langsung, wawancara secara langsung, dan kajian literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses produksi, aktivitas setiap proses produksi dari awal hingga produk jadi dan juga mengamati *waste* yang terjadi serta mengambil waktu aktivitas proses produksi yang sedang berlangsung. Wawancara dilakukan dengan tanya jawab langsung kepada ketua dan juga karyawan UKM Berkah Lestari. Hasil yang didapatkan yaitu data alur proses produksi, data waktu proses produksi, data kegiatan di setiap proses produksi secara detail dan menyeluruh, data identifikasi *waste* yang terjadi pada saat proses produksi, dan data jumlah pekerja

7. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data dilakukan jika data telah terkumpul dan data telah dilakukan pengujian data, selanjutnya pengolahan data menggunakan siklus PDCA:

a. *Plan*

Pada tahapan plan, dari data yang telah didapatkan selanjutnya menentukan cara pengolahan data menggunakan *tools* apa saja, *tools* yang digunakan yaitu: Identifikasi *waste*, VALSAT, PAM, VSM, dan *Fishbone Diagram*

b. *Do*

Pada tahap *Do*, pengelolaan data yang pertama dilakukan adalah mengidentifikasi serta melakukan pembobotan *waste* dengan menggunakan metode *borda*. Dari hasil pembobotan menggunakan *borda* selanjutnya dilakukan pemilihan *tools* menggunakan *tools* VALSAT yang akan digunakan dalam perhitungan PAM, setelah didapatkan perhitungan PAM yaitu membuat *current state* VSM untuk mengetahui seluruh aktivitas yang ada pada rantai produksi. Selanjutnya dilanjutkan dengan pencarian akar penyebab dari permasalahan yang terjadi pada rantai produksi dengan menggunakan *fishbone diagram*.

c. *Check*

Untuk tahapan *Check*, Selanjutnya dilakukan pencarian akar penyebab permasalahan yang terjadi pada rantai produksi dengan menggunakan *fishbone diagram* dan 5W+1H dalam identifikasi akar masalahnya.

d. *Action*

Pada tahap ini data dari *fishbone diagram* yang terdapat akar penyebab masalah *waste* dapat dilakukan pengambilan usulan perbaikan yang sesuai dengan yang dibutuhkan, serta menggunakan data *Future* PAM, dan data *Future* VSM. Yang nantinya memberikan usulan perbaikan untuk meminimasi *waste* yang terjadi, yang nantinya dapat digunakan dalam proses standarisasi dalam proses minimasi *waste*.

8. Analisis Hasil dan Pembahasan

Setelah pengolahan data dilakukan selanjutnya dilakukan analisis dan pembahasan hasil yang didapatkan dari pengolahan data yang nantinya didapatkan rekomendasi untuk perbaikan proses produksi.

9. Kesimpulan dan Saran

Peneliti memberikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dirumuskan di awal. Serta memberikan saran yang dapat dipertimbangkan oleh UKM Berkah Lestari untuk meningkatkan produktivitasnya serta saran bagi peneliti yang akan mengambil topik yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

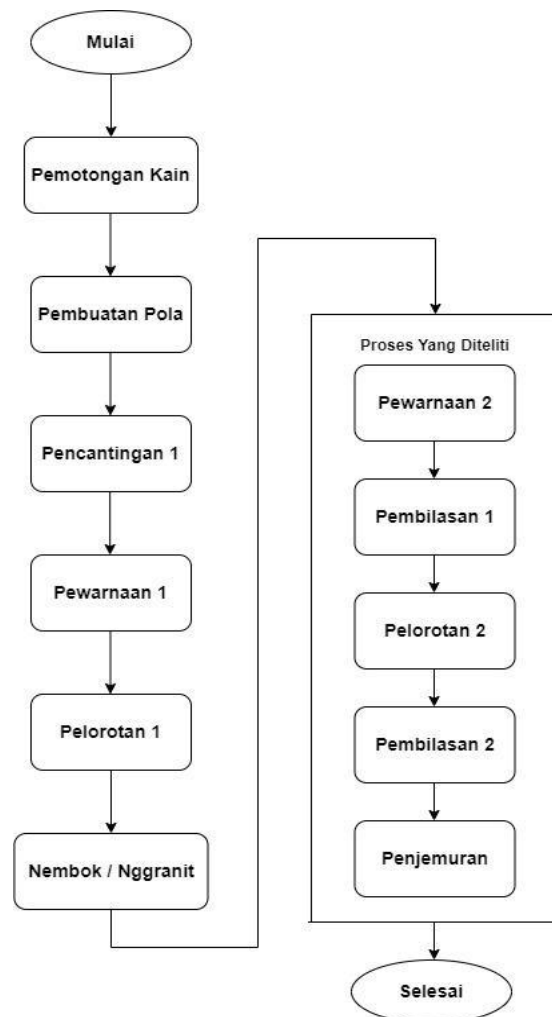
Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dalam proses penelitian yang nantinya data-data tersebut akan diolah. Pengumpulan data yang dilakukan pada UKM Berkah Lestari dengan beberapa tahapan diantaranya yaitu dengan teknik wawancara, penyebaran kuesioner *borda*, dan observasi langsung ditempat produksi agar mengetahui kondisi lapangan secara langsung. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain deskripsi umum perusahaan, alur proses produksi, proses produksi beserta waktu di dalamnya, aktivitas produksi beserta waktu di dalamnya, jumlah produksi batik, jumlah anggota yang bekerja dan data *7 waste* (pemborosan).

4.1.1 Profil UKM Berkah Lestari

Kampung Batik Giriloyo merupakan suatu perkampungan yang didalamnya masih menjaga kelestarian batik tulis secara turun temurun dari nenek moyang di kampung tersebut. Banyak ibu-ibu pengrajin yang masih aktif membatik sampai saat ini, oleh karena itu banyak juga UKM yang berdiri untuk mewadahi dan membimbing ibu-ibu pengrajin di Kampung Batik Giriloyo. Salah satu UKM di Kampung Batik Giriloyo yaitu UKM Berkah Lestari yang berdiri sejak 5 Februari 2007, dimana di dalam UKM tersebut beranggotakan 50 orang ibu-ibu pembatik yang semuanya juga berprofesi sebagai ibu rumah tangga. UKM Berkah Lestari beralamatkan di Manggung, Ds. Wukirsari, Kec. Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Ibu-ibu pengrajin di UKM Berkah Lestari berfokus pada pembuatan batik tulis dengan berbagai macam motif, diantaranya Motif Parang, Sido Mukti, Wahyu Tumurun, Sido Asih dan banyak motif yang lainnya. Dalam proses produksi di UKM Berkah Lestari dikerjakan dengan cara manual dan tradisional serta menerapkan sistem *make to order* dalam pemesanannya, selain itu juga membuat kain batik secara keinginan pengrajin untuk dijual di etalase di pusat balai kerajinan Kampung Batik Giriloyo.

4.1.2 Proses Produksi

Terdapat beberapa langkah-langkah dalam proses pembuatan batik tulis. Namun, dalam penelitian ini hanya berfokus pada proses pewarnaan, pelorotan, hingga proses penjemuran. Berikut ini merupakan alur proses produksi yang dilakukan pada UKM Berkah Lestari dari awal hingga akhir produksi:



Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi

Berikut merupakan penjelasan dari alur proses produksi:

1. Pemotongan Kain

Untuk tahap pertama yaitu pemotongan kain putih / kain mori, kain yang masih dalam bentuk gelondongan besar kemudian diukur sesuai kebutuhan dan dilakukan pemotongan kain sesuai ukuran menggunakan gunting. Untuk kain yang akan dipotong bervariasi ukurannya, namun rata-rata ukuran kain yang dipotong sebesar 105 cm x 255 cm. Selanjutnya kain dilipat dengan rapi dan disimpan untuk menunggu ke proses berikutnya.

2. Pembuatan Pola

Pembuatan pola dilakukan di atas meja dengan teknik menjiplak motif dari yang telah ditentukan. Pembuatan pola dengan menggambar di atas kain putih menggunakan pensil. Proses pemolaan bertujuan agar saat proses pencantingan dapat sesuai alur atau gambar yang telah dibuat dan tidak berantakan.

3. Pencantingan 1

Proses pencantingan merupakan proses yang memakan waktu yang cukup lama dan memerlukan ketelitian dari pengrajin. Alat dan bahan yang digunakan dalam proses ini yaitu canting untuk menggambar, kompor listrik/kompor minyak untuk memanaskan malam, malam atau lilin sebagai bahan penebal pola. Pencantingan dilakukan dengan menebalkan pola yang telah digambar pensil dengan malam yang telah cair. Proses pencantingan dapat dilakukan untuk satu sisi kain saja ataupun kedua sisi kain. Waktu yang dibutuhkan dalam proses ini tergantung dari tingkat kesulitan dan kerumitan motif yang digambar. Ada beberapa cara dalam pencantingan diantaranya, cecek yang merupakan teknik membatik dengan membuat seperti titik-titik yang diberikan pada bagian pola, kemudian ada Nembok atau menurut istilah pengrajin yaitu mbironi/nutup merupakan proses pencantingan dengan teknik mengeblok hasil cecek yang bertujuan untuk motif dan warna yang dihasilkan berbeda dengan warna dasar.

4. Pewarnaan 1

Proses pewarnaan dilakukan dengan dua kali pengulangan, untuk pewarnaan pertama sebagai pewarnaan dasar, dan untuk pewarnaan kedua dilakukan agar warna semakin terlihat jelas dan sempurna. Langkah pertama dalam pewarnaan yaitu menyiapkan pewarna naptol dan bahan-bahan lainnya, selanjutnya merendam

kain dengan air deterjen sampai basah di seluruh permukaan kain, kemudian kain ditaruh di meja pewarnaan dan dimasukkan ke dalam air yang telah bercampur dengan pewarna sambil di ratakan menggunakan tangan secara berulang-ulang, selanjutnya kain ditiriskan dan diulangi proses pencelupan kain sebanyak dua kali atau tergantung jenis kain, selanjutnya ditiriskan kembali.

5. Pelorotan

Proses pelorotan dilakukan agar malam yang menempel pada kain dapat hilang dan memunculkan warna dasar kain yang awal. Pelorotan dilakukan menggunakan air yang mendidih dicampur dengan garam yang direbus diatas tungku. Proses pelorotan dilakukan dengan mencelupkan kain secara menyeluruh kedalam panci besar yang berisi air mendidih sampai malam benar-benar hilang, selanjutnya kain dibilas dengan air bersih dan jemur hingga kering

6. Pencantingan 2

Dalam proses pencantingan kedua ini dilakukan secara opsional tergantung keinginan warna yang ada dalam kain batik yang dibuat, biasanya teknik yang digunakan yaitu nggarnit/nembok. Nggranit/ngrining salah satu proses dalam membatik dengan teknik titik-titik di dalam pola keseluruhan, sedangkan nembok atau biasa juga disebut mbironi/nutup merupakan proses membatik dengan teknik mengeblok hasil cecek yang bertujuan agar nanti motif dan warna yang dihasilkan berbeda dengan warna dasar.

7. Pewarnaan 2

Proses pewarnaan kedua ini dilakukan secara opsional tergantung keinginan warna yang ada dalam kain batik yang dibuat. Proses pewarnaan kedua ini tidak jauh beda dengan proses pewarnaan yang pertama. Proses pewarnaan dilakukan dengan dua kali pengulangan, untuk pewarnaan pertama sebagai pewarnaan dasar, dan untuk pewarnaan kedua dilakukan agar warna semakin terlihat jelas dan sempurna.

8. Pelorotan 2

Setelah kain melewati proses pewarnaan pertama dan kedua selanjutnya dilakukan proses pelorotan. Proses pelorotan yang kedua ini sama dengan alur proses pelorotan yang pertama. Pelorotan ini bertujuan untuk menghilangkan malam yang

menempel pada kain yang telah melewati proses nggarnit/nembok agar motif yang tertutupi malam dapat muncul.

9. Penjemuran

Setelah proses pelorotan selesai, selanjutnya kain dijemur dan dibentangkan di bawah paparan sinar matahari agar cepat kering.

4.1.3 Aktivitas Produksi

Dalam aktivitas produksi ini terdapat aktivitas-aktivitas pada proses pewarnaan, pelorotan dan juga penjemuran. Berikut merupakan aktivitas-aktivitas yang dilakukan beserta dengan kode pada tiap-tiap aktivitas:

Tabel 4. 1 Aktivitas Proses Produksi

Proses Produksi	Aktivitas Produksi	Kode
Pewarnaan Kain Batik	Mengambil kain yang akan diwarna dari gudang	A1
	Mengisi air bersih pada wadah perendaman kain	A2
	Menaburi air dengan deterjen	A3
	Memasukkan kain kedalam air detergen	A4
	Rendam kain hingga basah menyeluruh	A5
	Membersihkan wadah untuk pewarnaan	A6
	Memakai APD (Apron dan sarung tangan)	A7
	Mencari dan mengambil nitrit dan <i>indigosol</i>	A8
	Menimbang nitrit dan <i>indigosol</i>	A9
	Mencampur nitrit dan <i>indigosol</i> dengan air di dalam ember	A10
	Menutup lubang pembuangan menggunakan kain pada wadah pewarnaan	A11
	Mengisi wadah pewarnaan dengan air bersih	A12
	Memasukkan 3 cup pewarna pada wadah pewarnaan	A13

	Memasukkan kain kedalam air pewarna	A14
	Meratakan kain dengan air pewarna menggunakan tangan	A15
	Meniriskan kain yang telah diwarnai pada kayu sampiran	A16
	Ambil ember dan memposisikan tepat di bawah lubang pembuangan wadah	A17
	Lepas kain penutup lubang pembuangan	A18
	Buang cairan pewarna yang memenuhi ember ke tempat pembuangan limbah	A19
	Angkat dan miringkan wadah untuk meniriskan wadah pewarna	A20
	Siram wadah dengan air bersih untuk membersihkan dari pewarna	A21
Pembilasan 1	Siapkan bak pembilasan	B1
	Isi bak dengan air bersih	B2
	Ambil kain berwarna yang telah ditiriskan pada kayu sampiran	B3
	Mengucek lembut kain batik	B4
	Membilas kain batik dengan air bersih	B5
	Peras lembut kain batik hingga air pada kain menyusut	B6
	Tiriskan pada kayu sampiran	B7
Pelorotan	Menata 2 panci pada tungku pembakaran	C1
	Siapkan bubuk soda abu	C2
	Isi 2 panci dengan air bersih	C3
	Ambil kayu bakar untuk bahan pembakaran	C4
	Menata kayu bakar pada tungku pembakaran	C5
	Menyalakan pemantik api	C6
	Membuat api dengan kayu bakar	C7
	Menunggu air kedua panci mendidih	C8

	Campurkan bubuk soda abu pada 1 panci	C9
	Ambil kain yang telah dibilas	C10
	Masukkan dan rebus kain ke dalam panci berisi air bersih mendidih	C11
	Masukkan kain ke dalam bak berisi air bersih (suhu normal)	C12
	Pindahkan kain dari bak ke dalam panci berisi air + soda abu	C13
	Rebus kain pada panci berisi air mendidih + soda abu	C14
	Angkat kain yang telah direbus dengan air mendidih + soda api ke tempat pembilasan	C15
	Bilas kain menggunakan air bersih	C16
	Angkat kembali kain ke tempat perebusan	C17
	Rebus kain kembali pada panci berisi air mendidih + soda api	C18
Pembilasan 2	Angkat kembali kain ke tempat pembilasan	D1
	Bilas kain menggunakan air bersih	D2
	Peras lembut kain batik hingga air pada kain menyusut	D3
	Masukkan kain ke dalam kontainer	D4
Penjemuran	Ambil kontainer berisi kain batik yang telah dibilas bersih	E1
	Bawa kontainer menuju tempat penjemuran kain	E2
	Jemur kain dengan bentuk terbuka di tali jemuran	E3
	Jemur kain hingga kering	E4
	Angkat kain yang telah kering	E5
	Lipat kain menjadi rapi dan masukan ke kontainer	E6

4.1.4 Jumlah Anggota yang bekerja dan Waktu Kerja

Dalam proses produksi, UKM Berkah Lestari memiliki anggota dengan total kurang lebih 40-an orang dengan sebagian besar anggota membantu dalam proses pemolaan

dan pencantingan. Berikut ini merupakan jumlah pengrajin pada setiap bidang prosesnya.

Tabel 4. 2 Jumlah Pekerja

No	Proses	Jumlah Pekerja/ Pengrajin
1	Pemotongan Kain	2
2	Pembuatan Pola dan Pencantingan	34
3	Pewarnaan	2
4	Pelorotan	2
5	Penjemuran	1

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa dalam proses produksi dikerjakan pengrajin. Dengan masing-masing pengrajin biasanya memiliki *skill*/pekerjaan lebih dari satu proses produksi, sebagai contoh pengrajin/anggota 1 mengerjakan proses mola dan pencantingan. UKM Berkah Lestari sendiri jam kerja yang diterapkan dalam sehari mulai dari pukul 08:00-16:00 WIB dengan jam istirahat pada pukul 12:00 - 13:00 WIB dan hari kerja dari senin sampai sabtu.

Tabel 4. 3 Waktu Kerja Perhari

No	Hari	Available Time
1	Senin	25.200
2	Selasa	25.200
3	Rabu	25.200

4	Kamis	25.200
5	Jumat	25.200
6	Sabtu	25.200

4.1.5 Data Waktu Proses Produksi

Pengumpulan data waktu produksi dilakukan secara langsung pada saat proses produksi batik tulis berlangsung dengan bantuan *stopwatch*. Pengumpulan data dilakukan sebanyak 30 kali pengamatan dari pembuatan batik tulis. Berikut merupakan data rata-rata waktu pada saat proses produksi batik tulis:

Tabel 4. 4 Waktu Proses Produksi

Kode	Waktu (s)										
	K1	K2	K3	K4	K5	K...	K26	K27	K28	K29	K30
A1	71	71	71	71	71	...	71	71	71	71	71
A2	5	5	5	5	5	...	5	5	5	5	5
A3	7	7	7	7	7	...	7	7	7	7	7
A4	420	420	420	420	420	...	420	420	420	420	420
A5	455	455	455	455	455	...	455	455	455	455	455
A6	18	18	18	18	18	...	18	18	18	18	18
A7	12	12	12	12	12	...	12	12	12	12	12
A8	68	68	68	68	68	...	68	68	68	68	68
A9	296	296	296	296	296	...	296	296	296	296	296
A10	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	...	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
A11	21	21	21	21	21	...	21	21	21	21	21
A12	6	6	6	6	6	...	6	6	6	6	6
A13	10	9	9	8	7	...	6	6	8	8	7
A14	13	18	19	22	15	...	19	20	16	19	17
A15	45	42	57	63	50	...	65	47	51	58	50
A16	6	9	7	6	8	...	7	6	7	8	7
A17	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	...	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3
A18	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	...	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
A19	22.6	22.6	22.6	22.6	22.6	...	22.6	22.6	22.6	22.6	22.6

Kode	Waktu (s)										
	K1	K2	K3	K4	K5	K...	K26	K27	K28	K29	K30
A20	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	...	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7
A21	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	...	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
B1	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	...	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
B2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	...	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
B3	6	7	9	9	6	...	9	6	8	8	9
B4	74	83	76	53	68	...	65	81	74	78	80
B5	43	51	51	42	42	...	42	55	30	46	38
B6	18	17	19	18	22	...	22	21	19	16	19
B7	9	7	8	6	7	...	9	10	7	7	9
C1	35	35	35	35	35	...	35	35	35	35	35
C2	21	21	21	21	21	...	21	21	21	21	21
C3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	...	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
C4	251	251	251	251	251	...	251	251	251	251	251
C5	47	47	47	47	47	...	47	47	47	47	47
C6	19	19	19	19	19	...	19	19	19	19	19
C7	6079	6079	6079	6079	6079	...	6079	6079	6079	6079	6079
C8	1956	1956	1956	1956	1956	...	1956	1956	1956	1956	1956
C9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	...	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
C10	14	10	14	13	14	...	14	10	15	14	10
C11	227	197	187	217	185	...	201	197	186	180	188
C12	7	7	9	7	9	...	7	7	7	6	8
C13	8	7	8	7	8	...	9	6	8	6	9
C14	121	118	115	125	138	...	109	114	121	113	111
C15	5	4	4	5	5	...	4	4	5	4	5
C16	42	36	46	44	37	...	40	37	35	40	41
C17	5	5	6	4	5	...	6	5	5	6	5

Kode	Waktu (s)										
	K1	K2	K3	K4	K5	K...	K26	K27	K28	K29	K30
C18	117	115	120	122	119	...	129	131	101	110	98
D1	6	5	6	5	4	...	5	4	6	5	6
D2	45	38	41	44	32	...	37	53	42	46	38
D3	15	13	15	18	17	...	15	13	14	15	17
D4	5	5	4	5	4	...	5	4	5	4	4
E1	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	...	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
E2	19	19	19	19	19	...	19	19	19	19	19
E3	93	91	93	87	91	...	76	82	80	89	95
E4	1056	1056	1056	1056	1056	...	1056	1056	1056	1056	1056
E5	16	15	13	14	14	...	13	13	12	12	16
E6	26	30	27	26	33	...	26	26	28	27	32

Keterangan:

- Kode A untuk proses Pewarnaan kain batik
- Kode B untuk proses Pembilasan 1
- Kode C untuk proses Pelorotan
- Kode D untuk proses Pembilasan 2
- Kode E untuk proses Penjemuran

4.1.6 Kuesioner *Borda*

Penelitian ini melibatkan pengumpulan data kuesioner secara langsung di UKM Berkah Lestari. Tujuan dari pengumpulan data kuesioner ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan pemborosan yang terjadi di lapangan. Proses penyebaran kuesioner dilakukan kepada responden yang memiliki tanggung jawab dalam produksi batik di UKM Berkah Lestari. Lampiran penelitian ini berisi kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini.

Adapun ketentuan pemberian skor yaitu nilai 1 merupakan nilai tertinggi atau *waste* tertinggi. Adapun ketentuan pemberian skor yaitu nilai 1 merupakan nilai

terendah atau *waste* yang jarang terjadi pada proses di proses produksi. Adapun kuesioner dari penelitian ini dapat dilihat pada bagian lampiran penelitian. Berikut merupakan hasil dari rekapitulasi data kuesioner untuk mengetahui *waste* dengan nilai tertinggi sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Hasil Kuesioner *Borda*

Waste	Anggota 1	Anggota 2	Anggota 3	Anggota 4	Anggota 5
Overproduction	6	5	5	6	7
Delay/Waiting	5	6	5	6	4
Transportation	6	5	3	6	4
Inappropriate Processing	4	3	2	4	6
Unnecessary Inventory	7	7	4	5	4
Unnecessary Motion	6	5	3	3	4
Defect	6	4	5	6	6

Keterangan:

- 1 = Sangat Sering Terjadi
- 2 = Sering Terjadi
- 3 = Cukup Sering
- 4 = Kadang-Kadang
- 5 = Jarang
- 6 = Sangat Jarang Terjadi
- 7 = Tidak Pernah Terjadi

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Tahap *Plan*

Dalam tahap plan, dilakukan proses perencanaan dalam pengolahan data yang telah didapat, dari data yang didapatkan meliputi data aktivitas produksi, data waktu kerja, data anggota yang bekerja, data waktu proses produksi, dan data kuesioner borda. Dari data-data yang telah didapatkan maka perlu diolah agar data dapat menghasilkan usulan

perbaikan yang dapat mengurangi *waste* pada proses produksinya dan sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu mengurangi *waste* dalam proses produksi. Dari data kuesioner *borda* nantinya dapat dianalisis dan identifikasi *seven waste* yang terjadi dalam proses produksi, dan nantinya dapat dilakukan proses pembobotan untuk mengetahui *waste* yang paling tinggi di bagian mana.

Setelah dilakukan pembobotan dengan *borda* langkah selanjutnya dilakukan pemilihan *tools* yang nantinya untuk mengetahui dan mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste*, pemilihan *tools* menggunakan VALSAT. Di dalam VALSAT *tools* yang dipilih dan yang akan digunakan yaitu *Process Activity Mapping* (PAM). PAM digunakan dalam penjabaran segala aktivitas yang ada di proses produksi yang nantinya dapat dikelompokkan tiap-tiap aktivitas berdasarkan *waste* nya. Setelah itu dilakukan pembuatan *current VSM* untuk memvisualisasikan alur proses produksi dari awal hingga akhir untuk memudahkan dalam menganalisa. Tujuan kedua dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyebab dari *waste* pada tiap-tiap bidangnya menggunakan *fishbone diagram*. Selanjutnya, tujuan penelitian ini yang ketiga yaitu dapat diberikan usulan perbaikan terhadap *waste* yang terjadi dari data hasil *fishbone diagram* yang telah dibuat, yang nantinya dapat dilihat perubahan yang terjadi setelah penerapan usulan perbaikan pada proses produksi.

4.2.2 Tahap *Do*

4.2.2.1 Identifikasi dan Pembobotan *Waste* (Metode *Borda*)

Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis pemborosan berdasarkan pembobotan *waste* yang sering terjadi pada proses produksi. Proses ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner *borda* kepada pihak UKM Berkah Lestari untuk menuliskan nilai/skor pembobotan berdasarkan jenis pemborosan.

Proses pengukuran pemborosan atau *waste* pada proses pembuatan batik di UKM Berkah Lestari melibatkan pembobotan. Metode yang digunakan dalam pembobotan ini adalah Metode *Borda*. Tujuan dari pembobotan ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis *waste* atau pemborosan yang terjadi pada proses tersebut berdasarkan penilaian

kuesioner yang melibatkan responden dengan memberikan skor terhadap ketentuan yang sudah diberikan.

Dari hasil rekapitulasi kuesioner metode *borda*, langkah selanjutnya yaitu dilakukan perhitungan kuesioner menggunakan rumus metode *borda* untuk mengetahui skor akhir *waste* tertinggi. Perhitungan skor akhir ini dilakukan untuk semua jenis *waste* yang ada. Setelah mendapatkan semua nilai pada setiap jenis *waste*, langkah selanjutnya yaitu melakukan penjumlahan skor total akhir secara keseluruhan untuk digunakan dalam perhitungan bobot. Berikut merupakan tabel perhitungan skor akhir dan bobot:

Tabel 4. 6 Perhitungan Metode *Borda*

<i>Waste</i>	<i>Waste</i>							Skor Akhir	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7		
Overproduction	0	0	0	0	2	2	1	6	8.33%
Delay/Waiting	0	0	0	1	2	2	0	9	12.50%
Transportation	0	0	1	1	1	2	0	11	15.28%
Inappropriate Processing	0	1	1	2	0	1	0	16	22.22%
Unnecessary Inventory	0	0	0	2	1	0	2	8	11.11%
Unnecessary Motion	0	0	2	1	1	1	0	14	19.44%
Defect	0	0	0	1	1	3	0	8	11.11%
M	6	5	4	3	2	1	0	72	100.00%

Pada tabel 4.8 didapatkan hasil perhitungan nilai bobot, akan diketahui nilai *waste* mana yang memiliki nilai bobot tertinggi. Nilai bobot tertinggi merupakan nilai untuk jenis *waste* yang paling sering terjadi. Dari hasil perhitungan dan penyebaran kuesioner, dapat diketahui nilai bobot *waste* yang tinggi terjadi pada *Inappropriate Processing/ Overprocessing* dengan bobot sebesar 22,22%.

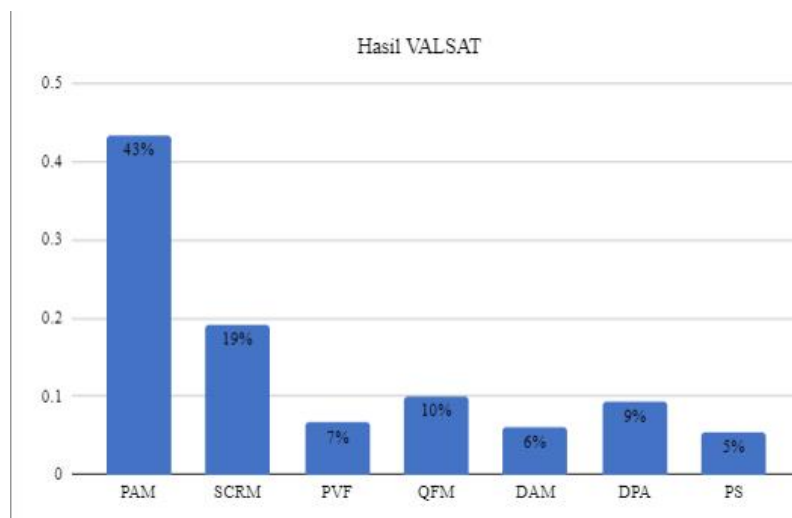
4.2.2.2 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value Stream Analysis Tools (VALSAT) dilakukan untuk mengetahui pembobotan dari 7 detail mapping *tools* tertinggi berdasarkan rekapitulasi data skor 7 *waste* sehingga dapat diketahui *tools* tertinggi yang akan digunakan untuk mengidentifikasi *waste*.

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan VALSAT

<i>Waste</i>	Skor	<i>Tools</i>						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Transportation</i>	15.28	137.52						52.8
<i>Waiting</i>	12.5	112.5	112.5	6.84		37.5	37.5	
<i>Overproduction</i>	8.33	8.33	24.99		8.33	24.99	24.99	
<i>Defects</i>	11.11	23.66			99.99			
<i>Inventory</i>	11.11	33.33	99.99	33.33		33.33	33.33	33.28
<i>Motion</i>	19.44	174.96	67.2					
<i>Processing</i>	22.22	199.98		66.66	52.36		52.36	
	Skor	690.28	304.68	106.83	160.68	95.82	148.18	86.08
	Persentase	43%	19%	7%	10%	6%	9%	5%
	Peringkat	1	2	5	3	6	4	7

Pada tabel 4.9, dari ketujuh *tools* tersebut diurutkan dari ranking tertinggi sampai terendah. Tabel diatas menunjukkan masing-masing pembobotan dari *tools 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). Sehingga *tools* yang paling tinggi akan dipilih untuk mengidentifikasi pemborosan. *Tools* PAM memiliki nilai yang paling tinggi dengan skor 690.28 dengan persentase 43%.Dapat dilihat dalam grafik dibawah ini mengenai hasil pembobotan VALSAT:



Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pembobotan VALSAT

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat bahwa bobot yang paling tinggi yaitu *tool Process Activity Mapping* (PAM) karena mempunyai bobot paling tinggi yaitu sebesar 43%. Sehingga pada penelitian ini PAM menjadi *tools* yang dipilih untuk mengidentifikasi *waste* pada UKM Berkah Lestari.

4.2.2.3 Current Process Activity Mapping (PAM)

Pada proses ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas-aktivitas yang tidak diperlukan atau tidak memberikan nilai tambah sesuai dengan tahapan proses produksi dari memotong kain hingga proses penjemuran. Aktivitas-aktivitas pada PAM yang dikategorikan dalam setiap proses, yaitu *Operation* (O), *Transportation* (T), *Inspection* (I), *Storage* (S), dan *Delay* (D). Kemudian aktivitas-aktivitas tersebut dikategorikan dalam *Value Added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), dan *Necessary non-Value Added* (NNVA). Berikut merupakan tabel dari *process activity mapping*.

Tabel 4. 8 *Current* PAM

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
Pewarnaan Kain Batik	Mengambil kain yang akan diwarnai dari gudang	A1	71			√					NNVA
	Mengisi air bersih pada wadah perendaman kain	A2	5		√						NNVA
	Menaburi air dengan deterjen	A3	7		√						NNVA
	Memasukkan kain kedalam air deterjen	A4	420					√			NNVA
	Rendam kain hingga basah menyeluruh	A5	455						√		NNVA
	Membersihkan wadah untuk pewarnaan	A6	18					√			NNVA
	Memakai APD (Apron dan sarung tangan)	A7	12					√			NNVA
	Mencari dan mengambil nitrit dan indigosol	A8	68					√			NNVA
	Menimbang nitrit dan indigosol	A9	296		√						NVA
	Mencampur nitrit dan indigosol dengan air di dalam ember	A10	3.5					√			NNVA
	Menutup lubang pembuangan menggunakan kain pada wadah pewarnaan	A11	21					√			NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Mengisi wadah pewarnaan dengan air bersih	A12	6		√						NNVA
	Memasukkan 3 cup pewarna pada wadah pewarnaan	A13	229					√			NNVA
	Memasukkan kain kedalam air pewarna	A14	554					√			NNVA
	Meratakan kain dengan air pewarna menggunakan tangan	A15	1622					√			VA
	Meniriskan kain yang telah diwarnai pada kayu sampiran	A16	216					√			NNVA
	Ambil ember dan memposisikan tepat di bawah lubang pembuangan wadah	A17	9.3					√			NNVA
	Lepas kain penutup lubang pembuangan	A18	4.6					√			NNVA
	Buang cairan pewarna yang memenuhi ember ke tempat pembuangan limbah	A19	22.6					√			NNVA
	Angkat dan miringkan wadah untuk meniriskan wadah pewarna	A20	13.7					√			NNVA
	Siram wadah dengan air bersih untuk membersihkan dari pewarna	A21	7.5					√			NNVA
Pembilasan 1	Siapkan bak pembilasan	B1	8.7					√			NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Isi bak dengan air bersih	B2	4.2		√						NNVA
	Ambil kain berwarna yang telah ditiriskan pada kayu sampiran	B3	230			√					NNVA
	Mengecek lembut kain batik	B4	2175					√			VA
	Membilas kain batik dengan air bersih	B5	1384					√			VA
	Peras lembut kain batik hingga air pada kain menyusut	B6	560					√			NNVA
	Tiriskan pada kayu sampiran	B7	234					√			NNVA
Pelorodan	Menata 2 panci pada tungku pembakaran	C1	35					√			NNVA
	Siapkan bubuk soda api	C2	21		√						NNVA
	Isi 2 panci dengan air bersih	C3	47.3		√						NNVA
	Ambil kayu bakar untuk bahan pembakaran	C4	251			√					NVA
	Menata kayu bakar pada tungku pembakaran	C5	47					√			NNVA
	Menyalakan pemantik api	C6	19		√						NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Membuat api dengan kayu bakar	C7	6079		√						NVA
	Menunggu air kedua panci mendidih	C8	1956						√		NVA
	Campurkan bubuk soda api pada 1 panci	C9	3.8		√						NNVA
	Ambil kain yang telah dibilas	C10	396			√					NNVA
	Masukkan dan rebus kain ke dalam panci berisi air bersih mendidih	C11	6222						√		VA
	Masukkan kain ke dalam bak berisi air bersih (suhu normal)	C12	217		√						NNVA
	Pindahkan kain dari bak ke dalam panci berisi air + soda api	C13	221			√					NNVA
	Rebus kain pada panci berisi air mendidih + soda api	C14	3583						√		VA
	Angkat kain yang telah direbus dengan air mendidih + soda api ke tempat pembilasan	C15	134			√					NNVA
	Bilas kain menggunakan air bersih	C16	1216					√			VA
	Angkat kembali kain ke tempat perebusan	C17	150			√					NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Rebus kain kembali pada panci berisi air mendidih + soda api	C18	3580						√		VA
Pembilasan 2	Angkat kembali kain ke tempat pembilasan	D1	159			√					NNVA
	Bilas kain menggunakan air bersih	D2	1202					√			VA
	Peras lembut kain batik hingga air pada kain menyusut	D3	432					√			NNVA
	Masukkan kain ke dalam kontainer	D4	138					√			NNVA
Penjemuran	Ambil kontainer berisi kain batik yang telah dibilas bersih	E1	5.6					√			NNVA
	Bawa kontainer menuju tempat penjemuran kain	E2	19			√					NNVA
	Jemur kain dengan bentuk terbuka di tali jemuran	E3	2722					√			NNVA
	Jemur kain hingga kering	E4	1056						√		VA
	Angkat kain yang telah kering	E5	425					√			NNVA
	Lipat kain menjadi rapi dan masukan ke kontainer	E6	895					√			NNVA

Dari hasil klasifikasi PAM pada tabel 4.10, didapatkan hasil rekapitulasi total waktu proses produksi berdasarkan jenis aktivitas dan pengelompokan VA, NNVA, dan NVA.

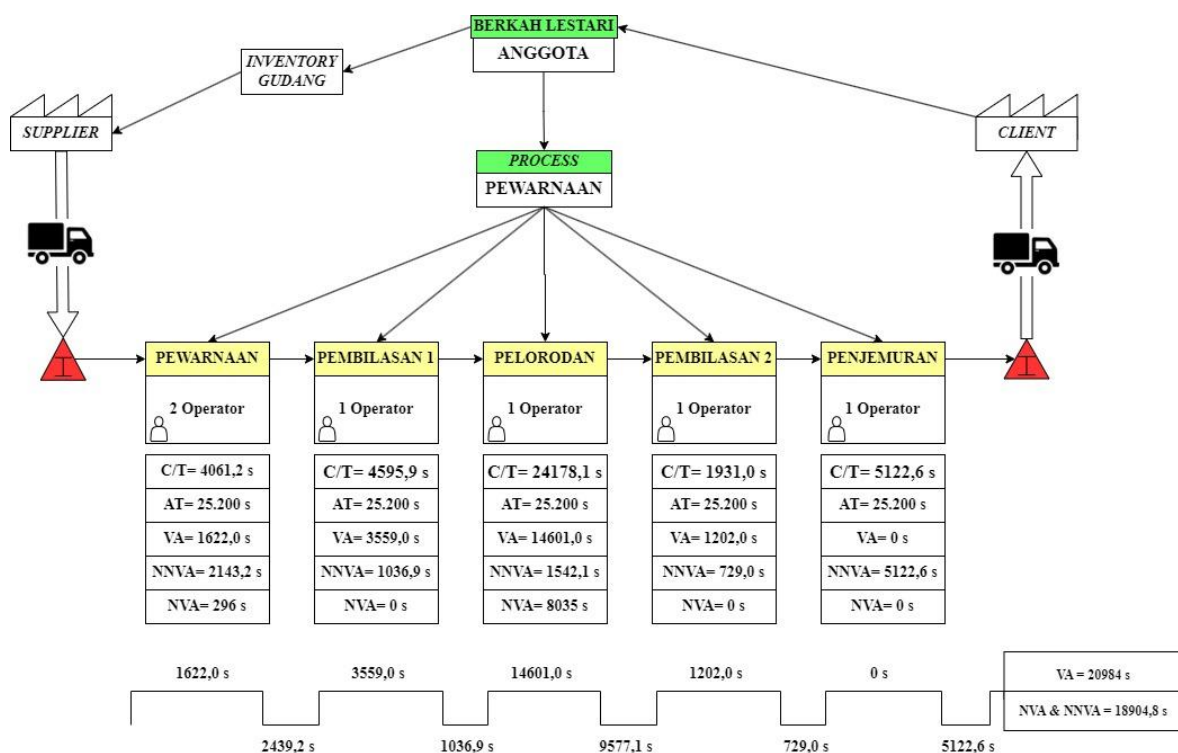
Tabel 4. 9 Hasil Presentase PAM

Waste	Jumlah	Waktu (s)
<i>Overproduction</i>	0	0
<i>Overprocessing</i>	11	6705.30
<i>Transportation</i>	9	1631.00
<i>Inventory</i>	0	0
<i>Motion</i>	30	14700.50
<i>Waiting</i>	6	16852.00
<i>Defect</i>	0	0
Total	56	39888.8
Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu (s)
VA	8	20984.00
NVA	5	9638.00
NNVA	43	9266.80
TOTAL	56	39888.80

Berdasarkan tabel 4.9 menunjukkan yang termasuk ke dalam 7 kategori *waste* dan juga aktivitas VA, NNVA, dan NVA. Untuk *waste over processing* memiliki nilai paling tinggi dengan total waktu sebesar 6705,3 detik. Untuk aktivitas yang tergolong dalam aktivitas yang memberikan nilai tambah (VA) memiliki total waktu 20984, aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) memiliki total waktu 9638, dan terakhir untuk aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih dibutuhkan (NNVA) memiliki total waktu 9266,8 detik, dan dengan total waktu yang diperoleh sebesar 39888,8 detik.

4.2.2.4 Current Value Stream Mapping (VSM)

Setelah data-data yang diperoleh dari UKM Berkah Lestari terkait data waktu proses produksi, selanjutnya melakukan pembuatan *current value stream mapping* (CVSM) terhadap proses produksi batik tulis. VSM sendiri berfungsi untuk menggambarkan atau memetakan seluruh aliran proses dari masuknya bahan baku supplier sampai produk jadi diterima oleh konsumen. Sehingga pada gambar 4.3 dapat dilihat hasil dari pembuatan *current value stream mapping* (CVSM) batik tulis.



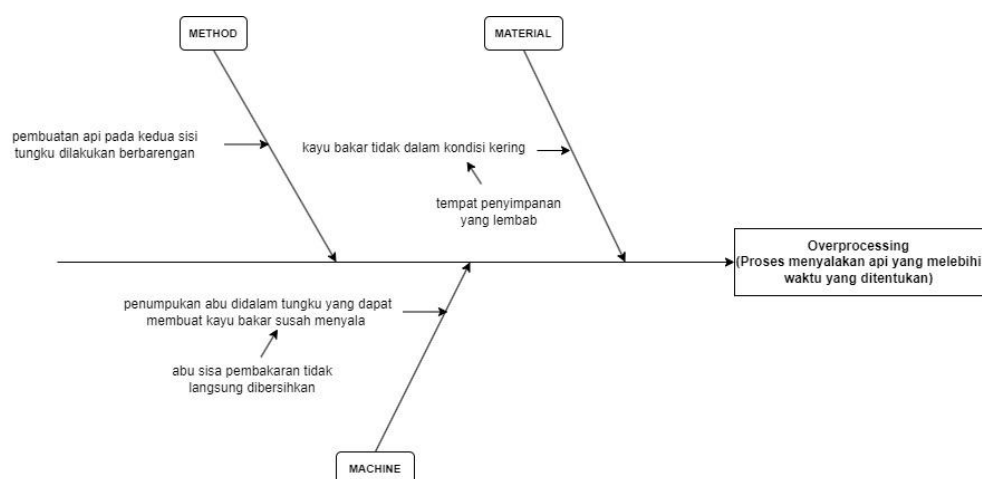
Gambar 4. 3 Hasil *Current VSM*

Berdasarkan hasil dari gambar 4.3 menunjukkan proses yang diteliti berfokus pada proses pewarnaan sampai penjemuran, yang didalamnya terdapat 5 aktivitas proses produksi. Yang mana hasil perhitungan dari *value added* sebesar 20984 detik, *non value added* dan *necessary non value added* sebesar 18904,8 detik. Pada proses pewarnaan sampai penjemuran, nilai *available time* (AT) untuk masing-masing proses sama yaitu 25.200 detik.

4.2.3 Tahap *Check*

4.2.3.1 *Fishbone Diagram*

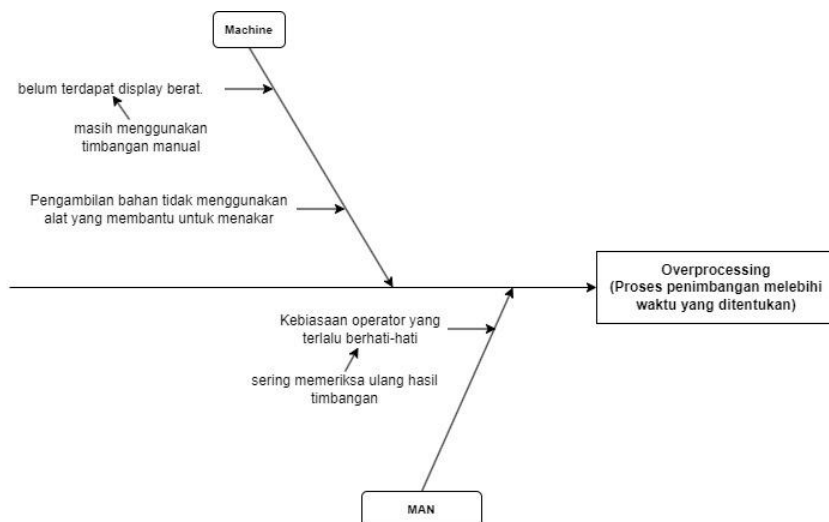
Berdasarkan hasil dari pembobotan *waste* diketahui jenis *waste* yang tertinggi adalah *overprocessing* dengan bobot sebesar 22,22%. Maka dari itu akan dilakukan analisis akar penyebab terhadap *waste* terbesar pada proses pewarnaan dan pelorotan. Dari proses pewarnaan, yang tergolong dalam aktivitas *waste overprocessing* dengan waktu terbanyak yaitu pada aktivitas menimbang nitrit dan indigosol dengan waktu 296 detik. Kemudian pada proses pelorotan yang termasuk kedalam *waste overprocessing* dengan waktu terbanyak yaitu pada aktivitas pembuatan api dengan waktu 6079 detik. *Waste Analisis* akar penyebab masalah akan menggunakan metode *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah dan menganalisis masalah tersebut. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah beberapa kategori atau faktor yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, lingkungan, kebijakan, dan sebagainya. Berikut merupakan analisis fishbone dari dua aktivitas dengan waktu proses terbanyak pada proses pewarnaan dan pelorotan:



Gambar 4. 4 *Fishbone Diagram Waste Overprocessing (Proses pembuatan api)*

Berdasarkan gambar 4.4 menunjukkan bahwa aktivitas pembuatan api terdapat masalah yaitu proses menyalakan api yang melebihi waktu yang ditentukan. Dalam menyalakan api waktu yang ditentukan dari UKM seharusnya membutuhkan waktu

sekitar 1 jam sedangkan pada proses perhitungan waktu yang dilakukan didapatkan hasil sekitar 1 jam 40 menit



Gambar 4. 5 *Fishbone Diagram Waste Overprocessing (Porses penimbangan)*

Berdasarkan gambar 4.5 menunjukkan permasalahan pada aktivitas penimbangan bahan pewarnaan yaitu proses penimbangan yang dilakukan sering mengalami kelebihan waktu proses dari waktu yang telah ditentukan yaitu 3 menit sedangkan pada perhitungan aktivitas yang dilakukan memiliki waktu 4,9 menit

Berikut merupakan tabel dari hasil identifikasi diagram sebab akibat untuk *waste overprocessing*.

Tabel 4. 10 Identifikasi *Fishbone Diagram (Proses pembuatan api)*

Faktor	Cause	Keterangan
<i>Method</i>	Pembuatan api pada kedua sisi tungku dilakukan berbarengan	Dalam proses menyalakan api, anggota yang bekerja tidak fokus pada satu sisi terlebih dahulu sehingga api di satu sisi bisa menyala dengan stabil baru pindah ke sisi lain.

Faktor	Cause	Keterangan
<i>Material</i>	Kayu bakar basah	Tempat penyimpanan kayu yang terbuka membuat kayu gampang terkena air hujan dan beralaskan tanah yang menyebabkan tempat menjadi gampang lembab
<i>Machine</i>	Penumpukan abu didalam tungku yang dapat membuat kayu bakar susah menyala	Salah satu faktor penyebab api susah menyala yaitu banyaknya abu sisa pembakaran yang ada didalam tungku yang belum sempat dibersihkan setelah proses produksi.

Tabel 4. 11 Identifikasi *Fishbone Diagram* (Proses Penimbangan)

Faktor	Cause	Keterangan
<i>Man</i>	Kebiasaan operator yang terlalu berhati-hati	Dalam proses penimbangan masih menggunakan timbangan manual sehingga perlu teliti dan hati-hati dalam menentukan hasil. Tidak jarang anggota yang bekerja sering mengecek ulang hasil penimbangan
<i>Machine</i>	Belum ada display berat.	Dalam menentukan hasil penimbangan perlu dilakukan keterampilan dalam membaca keseimbangan kedua timbangan. Sehingga perlu memakan waktu yang cukup lama dalam proses tersebut

Faktor	Cause	Keterangan
	Tidak adanya alat takar pengambilan yang presisi	Ketiadaan alat takar pengambilan yang presisi menyebabkan anggota yang bekerja harus menakar bahan secara bertahap, sehingga proses penimbangan menjadi lambat dan sering terjadi kelebihan saat menuang bahan.

4.2.3.2 Rencana tindakan perbaikan menggunakan 5W+1H

Metode ini digunakan untuk menjabarkan secara detail permasalahan yang sebelumnya sudah diidentifikasi pada *fishbone*. Sehingga dapat dilakukan usulan perbaikan untuk mengurangi *overprocessing*.

Tabel 4. 12 *Waste Overprocessing (Proses pembuatan api)*

Permasalahan	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Waste Overprocessing	<i>What</i> (apa)	Apa yang perlu diperbaiki?	<i>Waste Overprocessing</i> pada Proses pembuatan api
	<i>Where</i> (dimana)	lokasi tindakan perbaikan akan dilakukan?	Area rantai produksi
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	Pekerja/anggota yang bertugas pada bagian pelorotan

Permasalahan	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	Pembuatan api yang akan digunakan sebelum melakukan proses pelorotan
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa tindakan perbaikan diperlukan?	1. Pembuatan api pada kedua sisi tungku dilakukan berbarengan 2. Kayu bakar basah 3. Penumpukan abu didalam tungku yang dapat membuat kayu bakar susah menyala
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukan tindakan perbaikan?	1. Mengganti proses pembakaran dengan menggunakan kompor gas yang memiliki kendali api lebih baik dan konsisten. 2. Mengganti kayu bakar dengan gas sebagai bahan bakar utama menghilangkan masalah kelembaban dan penyimpanan. Gas bersifat lebih bersih, stabil, dan tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan. 3. Beralih ke kompor gas menghilangkan masalah penumpukan abu, karena tidak ada residu padat. Kompor gas juga lebih mudah dirawat dengan perawatan secara rutin,

Permasalahan	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
			dan memiliki penyalaan yang cepat serta efisien.

Tabel 4. 13 *Waste Overprocessing (Proses Penimbangan)*

Permasalahan	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Waste Overprocessing	<i>What</i> (apa)	Apa yang perlu diperbaiki?	<i>Waste Overprocessing</i> pada Proses Penimbangan
	<i>Where</i> (dimana)	lokasi tindakan perbaikan akan dilakukan?	Area lantai produksi
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan tindakan perbaikan tersebut?	Pekerja/anggota yang bertugas pada bagian pewarnaan
	<i>When</i> (kapan)	Kapan tindakan perbaikan akan dilakukan?	Sebelum melakukan proses pewarnaan
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa tindakan perbaikan diperlukan?	1. Kebiasaan operator yang terlalu berhati-hati 2. Belum ada display berat. 3. Tidak adanya alat takar pengambilan yang presisi

Permasalahan	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukan tindakan perbaikan?	1. Penggunaan alat bantu visual atau indikator sederhana yang memudahkan operator dalam melihat hasil penimbangan, sehingga mengurangi kebutuhan untuk mengulang pengecekan. 2. Mengganti dengan timbangan digital atau semi-otomatis yang dapat langsung menampilkan nilai berat dengan akurat, sehingga operator tidak perlu menebak-nebak atau membaca secara manual. 3. Gunakan alat ukur seperti sendok takar atau cangkir takar yang sudah diukur agar hasil penimbangan lebih cepat dan akurat. Dan Buat panduan teknis yang mengatur proporsi dan metode pengambilan

Permasalahan	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
			bahan

4.2.4 Tahap *Action*

Dari analisis *waste* menggunakan *fishbone* diagram dan 5W+1H terdapat beberapa usulan perbaikan yang telah dirumuskan, berikut ini usulan perbaikan pada *Waste Overprocessing*.

4.2.4.1 Usulan Perbaikan Waste Overprocessing (Proses menyalakan api yang melebihi waktu yang ditentukan)

Dari aktivitas pembuatan api terdapat masalah didalamnya, yaitu proses menyalakan api yang memerlukan waktu yang melebihi waktu yang ditentukan. Terdapat beberapa akar masalah didalamnya diantaranya kayu bakar gampang basah saat berada di proses penyimpanan dan penumpukan abu didalam tungku saat akan menyalakan api karena tidak langsung dibersihkan. Oleh karena itu peneliti memberikan usulan perbaikan dengan mengganti proses pembakaran yang sebelumnya menggunakan tungku dan kayu bakar berlain menggunakan kompor dan gas agar proses dikerjakan lebih cepat dari sebelumnya.



Gambar 4. 6 Kompor 2 tungku



Gambar 4. 7 Tabung Gas

Dengan memakai kompor untuk alat memanaskan air dapat mempercepat waktu proses pelorotan dan api dapat menyala dengan stabil dan besar. Serta terdapat beberapa dampak jika mengganti dengan menggunakan kompor gas, seperti beberapa aktivitas yang tereliminasi dan waktu proses yang berubah. Berikut merupakan penjelasan lebih lengkap mengenai perubahan yang terjadi:

Tabel 4. 14 Perbedaan Sebelum dan Setelah Perbaikan

Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan		Keterangan
Aktivitas	Waktu	Aktivitas	Waktu	
Ambil kayu bakar untuk bahan pembakaran	251,00	Eliminasi	0	Sudah tidak menggunakan kayu dan digantikan kompor gas
Menata kayu bakar pada tungku pembakaran	47,00	Eliminasi	0	Sudah tidak menggunakan kayu dan digantikan kompor gas
Menyalakan pemantik api	19,00	Menyalakan kompor	10,00	Waktu yang terpengkas 9 detik
Membuat api dengan kayu bakar	6079,00	Eliminasi	0	Sudah tidak menggunakan kayu dan digantikan kompor gas

4.2.4.2 Usulan Perbaikan Waste Overprocessing (Proses penimbangan melebihi waktu yang ditentukan)

a. Usulan timbangan *digital*

Dari permasalahan proses penimbangan yang melebihi waktu yang ditentukan terdapat beberapa akar masalah didalamnya. Salah satunya yaitu masalah kebiasaan operator yang terlalu berhati-hati pada saat penentuan hasil timbangan dan belum terdapat *display* berat yang menampilkan hasil timbangan secara langsung. Sehingga dari permasalahan tersebut peneliti memberikan usulan

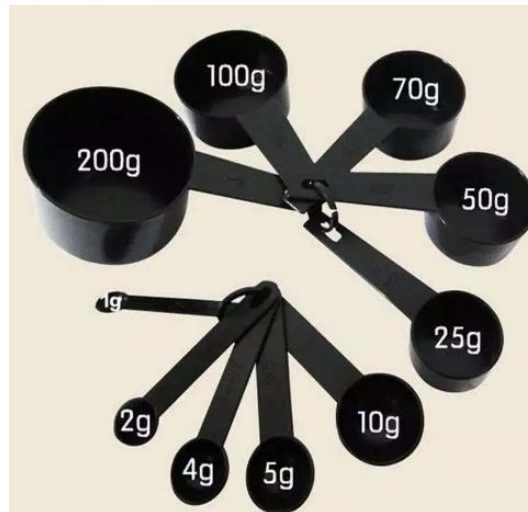
perbaikan dengan mengganti alat penimbangan tradisional mengganti alat penimbangan digital agar hasil dapat dilihat secara langsung tanpa adanya penentuan hasil yang memerlukan waktu yang lebih



Gambar 4. 8 Timbangan Digital

b. Usulan Sendok Takar Presisi

Dari salah satu akar permasalahan yang ada yaitu proses pengambilan bahan tidak menggunakan alat yang membantu untuk menakar. Sehingga proses pengambilan bahan dilakukan dengan menuang langsung dari plastik atau mengambil bahan menggunakan peralatan seadanya yang biasanya menggunakan kertas. Oleh karena itu peneliti memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan sendok takar yang sesuai besar kecilnya sudah ditentukan bertanya, agar saat proses pengambilan bahan tidak memerlukan gerakan yang berlebihan dalam mengurangi atau menambahi bahan saat proses penimbangan.



Gambar 4. 9 Sendok Takar

Dari pemakaian timbangan digital dan juga alat buat menakar dapat mempercepat proses penimbangan. Berikut merupakan hasil dari usulan perbaikan:

Tabel 4. 15 Perbandingan Pada Proses Penimbangan

Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan		Keterangan
Aktivitas	Waktu	Aktivitas	Waktu	
Menimbang nitrit dan indigosol	296,00	Menimbang nitrit dan indigosol	152,00	Waktu yang terpankas 144 detik

4.2.4.3 Future Process Activity Mapping (PAM)

Pada *future process activity mapping* usulan yang diberikan berupa reduksi dan penghilangan waktu siklus berdasarkan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah, selain itu juga usulan ini dibuat untuk memaksimalkan kegiatan yang memberikan nilai tambah sehingga dapat mengoptimalkan proses produksi batik tulis. Berikut merupakan usulan PAM proses produksi batik tulis:

Tabel 4. 16 *Future PAM*

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
Pewarnaan Kain Batik	Mengambil kain yang akan diwarnai dari gudang	A1	71			√					NNVA
	Mengisi air bersih pada wadah perendaman kain	A2	5		√						NNVA
	Menaburi air dengan deterjen	A3	7		√						NNVA
	Memasukkan kain kedalam air detergen	A4	420					√			NNVA
	Rendam kain hingga basah menyeluruh	A5	455						√		NNVA
	Membersihkan wadah untuk pewarnaan	A6	18					√			NNVA
	Memakai APD (Apron dan sarung tangan)	A7	12					√			NNVA
	Mencari dan mengambil nitrit dan indigosol	A8	68					√			NNVA
	Menimbang nitrit dan indigosol	A9	152.00		√						NNVA
	Mencampur nitrit dan indigosol dengan air di dalam ember	A10	3.5					√			NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Menutup lubang pembuangan menggunakan kain pada wadah pewarnaan	A11	21					√			NNVA
	Mengisi wadah pewarnaan dengan air bersih	A12	6		√						NNVA
	Memasukkan 3 cup pewarna pada wadah pewarnaan	A13	229					√			NNVA
	Memasukkan kain kedalam air pewarna	A14	554					√			NNVA
	Meratakan kain dengan air pewarna menggunakan tangan	A15	1622					√			VA
	Meniriskan kain yang telah diwarnai pada kayu sampiran	A16	216					√			NNVA
	Ambil ember dan memposisikan tepat di bawah lubang pembuangan wadah	A17	9.3					√			NNVA
	Lepas kain penutup lubang pembuangan	A18	4.6					√			NNVA
	Buang cairan pewarna yang memenuhi ember ke tempat pembuangan limbah	A19	22.6					√			NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Angkat dan miringkan wadah untuk meniriskan wadah pewarna	A20	13.7					√			NNVA
	Siram wadah dengan air bersih untuk membersihkan dari pewarna	A21	7.5					√			NNVA
Pembilasan 1	Siapkan bak pembilasan	B1	8.7					√			NNVA
	Isi bak dengan air bersih	B2	4.2		√						NNVA
	Ambil kain berwarna yang telah ditiriskan pada kayu sampiran	B3	230			√					NNVA
	Mengucek lembut kain batik	B4	2175					√			VA
	Membilas kain batik dengan air bersih	B5	1384					√			VA
	Peras lembut kain batik hingga air pada kain menyusut	B6	560					√			NNVA
	Tiriskan pada kayu sampiran	B7	234					√			NNVA
Pelorodan	Menata 2 panci pada tungku pembakaran	C1	35					√			NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Siapkan bubuk soda api	C2	21		√						NNVA
	Isi 2 panci dengan air bersih	C3	47.3		√						NNVA
	Menyalakan kompor	C4	10		√						NNVA
	Menunggu air kedua panci mendidih	C5	1956						√		NVA
	Campurkan bubuk soda api pada 1 panci	C6	3.8		√						NNVA
	Ambil kain yang telah dibilas	C7	396			√					NNVA
	Masukkan dan rebus kain ke dalam panci berisi air bersih mendidih	C8	6222						√		VA
	Masukkan kain ke dalam bak berisi air bersih (suhu normal)	C9	217		√						NNVA
	Pindahkan kain dari bak ke dalam panci berisi air + soda api	C10	221			√					NNVA
	Rebus kain pada panci berisi air mendidih + soda api	C11	3583						√		VA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Angkat kain yang telah direbus dengan air mendidih + soda api ke tempat pembilasan	C12	134			√					NNVA
	Bilas kain menggunakan air bersih	C13	1216					√			VA
	Angkat kembali kain ke tempat perebusan	C14	150			√					NNVA
	Rebus kain kembali pada panci berisi air mendidih + soda api	C15	3580						√		VA
Pembilasan 2	Angkat kembali kain ke tempat pembilasan	D1	159			√					NNVA
	Bilas kain menggunakan air bersih	D2	1202					√			VA
	Peras lembut kain batik hingga air pada kain menyusut	D3	432					√			NNVA
	Masukkan kain ke dalam kontainer	D4	138					√			NNVA
Penjemuran	Ambil kontainer berisi kain batik yang telah dibilas bersih	E1	5.6					√			NNVA
	Bawa kontainer menuju tempat penjemuran kain	E2	19			√					NNVA

Proses	Aktivitas Produksi	Kode	Waktu (s)	Waste							Keterangan
				<i>Ov. prd</i>	<i>Ov. prc</i>	<i>Tra</i>	<i>Inv</i>	<i>Mot</i>	<i>Wit</i>	<i>Def</i>	
	Jemur kain dengan bentuk terbuka di tali jemuran	E3	2722					√			NNVA
	Jemur kain hingga kering	E4	1056						√		VA
	Angkat kain yang telah kering	E5	425					√			NNVA
	Lipat kain menjadi rapi dan masukan ke kontainer	E6	895					√			NNVA

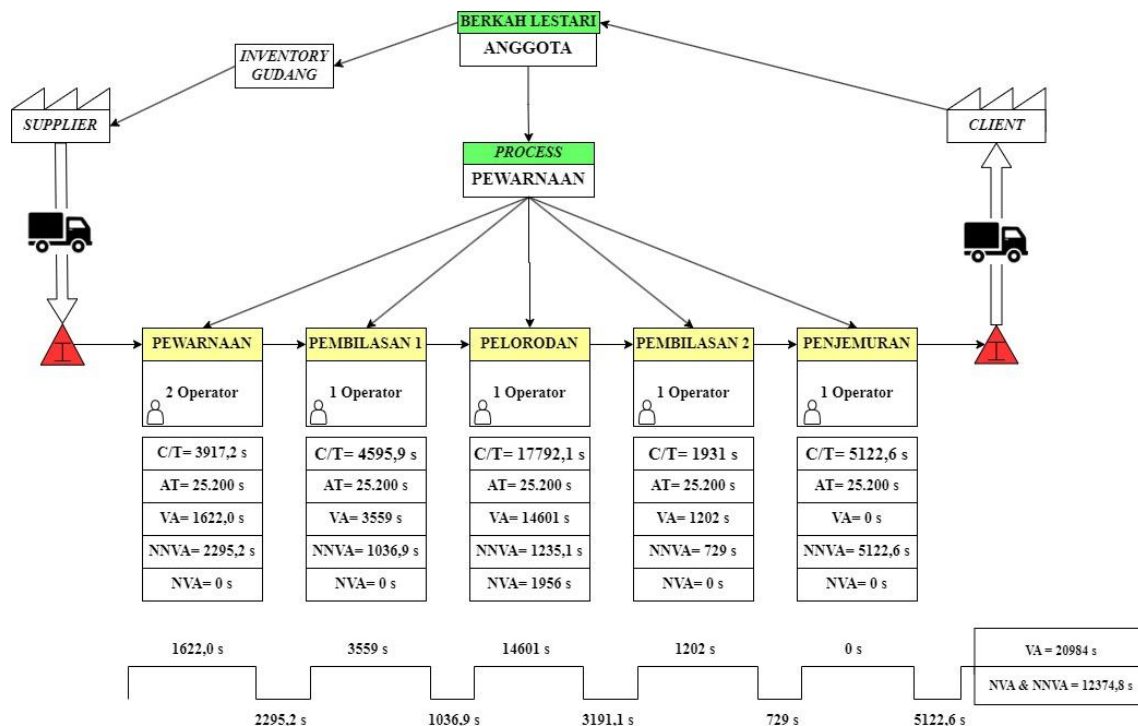
Berikut ini merupakan waktu total pada setiap proses saat sebelum perbaikan dan setelah perbaikan:

Tabel 4. 17 Perbandingan Waktu Setiap Proses

Aktivitas	Current PAM	Current VSM	Selisih
Pewarnaan	4061.2	3917.2	144.00
Pembilasan 1	4595.9	4595.9	0.00
Pelorotan	24178.1	17792.1	6386.00
Pembilasan 2	1931	1931	0.00
Penjemuran	5122.6	5122.6	0.00
Total	39888.8	33358.8	6530.00

4.2.4.4 *Future Value Stream Mapping (VSM)*

Berdasarkan dari hasil PAM sebelum dilakukannya perbaikan, diketahui bahwa aktivitas yang memiliki nilai tertinggi terdapat ada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA), dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih dibutuhkan (NNVA). Maka dari hal ini perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi waktu *cycle time* dengan melakukan penggantian waktu aktivitas proses yang telah diperbaiki dan juga eliminasi aktivitas yang tidak diperlukan. *Future Value Stream Mapping* (FVSM) menjelaskan pemetaan aliran proses produksi berdasarkan perbaikan yang sudah dilakukan pada proses pewarnaan dan penglorotan. Adapun gambar *Future Value Stream Mapping* (FVSM) dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 4. 10 *Future VSM*

Dari future PAM diatas terdapat aktivitas yang berubah dan berdampak juga terkait hasil dari VA, NVA, dan NNVA. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 18 Perbandingan *Current PAM* dan *Future PAM*

Current PAM				Future PAM			
Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu (s)	Persentase	Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu (s)	Persentase
VA	8	20984.00	53%	VA	8	20984.00	63%
NVA	5	9638.00	24%	NVA	2	3012.00	9%
NNVA	43	9,266.80	23%	NNVA	43	9,362.80	28%
TOTAL	56	39888.80	100%	TOTAL	53	33358.80	100%

Pada tabel 4.20 terdapat dua tabel perbandingan yang nilainya berubah terdapat pada nilai NVA, yang sebelumnya 9638 detik nilainya turun menjadi

3012 detik. Kemudian untuk NNVA yang sebelumnya 9266,8 detik nilainya naik menjadi 9362,8 detik.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Tahap *Plan*

Dalam tahap *plan* ini data yang didapatkan kemudian diolah yang nantinya dari hasil pengolahan data dapat dihasilkan usulan perbaikan untuk proses produksi. Langkah pertama dalam pengolahan data yaitu menggunakan metode *borda* untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi dalam proses produksi. Selanjutnya dilakukan pembobotan *waste* menggunakan VALSAT untuk mendapatkan *tools* yang akan digunakan. *Tools* yang digunakan yaitu *current* PAM yang digunakan untuk mengetahui seluruh aktivitas proses produksi serta jenis *waste* yang terjadi didalamnya. Setelah itu dilakukan visualisasi pemetaan alur proses produksi dan waktu didalamnya menggunakan *current* VSM. Hasil *waste* tertinggi pada metode *borda* selanjutnya dianalisis untuk mencari akar masalah yang terjadi menggunakan *fishbone diagram* dan menganalisis lebih mendalam serta memberikan usulan perbaikan menggunakan 5W+1H. Setelah memberikan usulan perbaikan selanjutnya membuat *current* PAM terkait aktivitas yang baru dan yang dihilangkan dan juga membuat *current* VSM terkait aktivitas PAM yang baru setelah dilakukan perbaikan.

5.2 Analisa Tahap *Do*

5.2.1 Analisis Identifikasi *Waste*

Metode analisis pembobotan *waste* yang digunakan yaitu metode *borda*, yang nantinya dapat mengetahui *waste*/pemborosan yang dominan pada proses produksi khususnya proses pewarnaan sampai proses penjemuran. Berdasarkan hasil perhitungan metode *Borda*, prioritas pembobotan terhadap berbagai jenis *waste* dalam proses produksi menunjukkan beberapa poin penting. *Waste Inappropriate Processing* memiliki persentase tertinggi sebesar 22,22%, menjadikannya fokus utama dalam upaya perbaikan karena ketidaksesuaian proses memberikan dampak paling besar terhadap proses produksi. Selanjutnya, *Unnecessary Motion* berada di urutan kedua dengan persentase 19,44%, mengindikasikan bahwa aktivitas atau gerakan yang tidak perlu

memberikan kontribusi signifikan terhadap pemborosan waktu dan tenaga. *Transportation* menempati posisi ketiga dengan persentase 15,28%, yang menyoroti adanya masalah dalam pergerakan material atau produk yang tidak efisien dan dapat menyebabkan gangguan dalam alur produksi.

Selain itu, *Delay/Waiting* menyumbang 12,50% dari total *waste*, mengungkapkan waktu tunggu yang berlebihan yang dapat memperlambat proses kerja. *Unnecessary Inventory* dan *Defect* masing-masing memiliki persentase sebesar 11,11%, menunjukkan adanya kelebihan persediaan dan produk cacat yang perlu dikendalikan untuk mencegah pemborosan lebih lanjut. Terakhir, *Overproduction* mencatat persentase terendah sebesar 8,33%, namun tetap penting untuk diatasi agar produksi tidak melebihi permintaan. Secara keseluruhan, perhitungan *Borda* menempatkan *Inappropriate Processing* sebagai hal yang utama dalam proses perbaikan. Mengarahkan perbaikan pada masalah-masalah ini diharapkan dapat memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses produksi.

5.2.2 Analisis *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Analisis hasil perhitungan VALSAT menunjukkan bahwa dari tujuh *tools* yang digunakan, *Process Activity Mapping* (PAM) memiliki nilai tertinggi dengan skor 690.28 dan persentase 43%. Hal ini menempatkan PAM sebagai alat yang paling efektif dalam mengidentifikasi pemborosan dalam proses produksi. PAM memungkinkan analisis yang mendalam terhadap aktivitas proses untuk menemukan pemborosan yang terjadi, sehingga sangat relevan untuk diprioritaskan dalam langkah-langkah perbaikan. *Tools* kedua adalah *Supply Chain Relationship Matrix* (SCRM) dengan skor 304.68 dan persentase 19%, yang menunjukkan bahwa analisis hubungan rantai pasokan juga berpengaruh terkait hubungan antarproses yang dapat menyebabkan pemborosan.

Selanjutnya, *tools Production Variety Funnel* (PVF) berada di urutan ketiga dengan skor 106.83 (7%), diikuti oleh *Quality Filter Mapping* (QFM) dengan skor 160.68 (10%), yang menekankan pentingnya evaluasi variasi produksi dan penyaringan kualitas dalam mengidentifikasi area pemborosan. *Decision Point Analysis* (DPA) dan *Demand Amplification Mapping* (DAM) berada di peringkat kelima dan keenam dengan

skor masing-masing 148.18 (9%) dan 95.82 (6%), yang menandakan bahwa analisis titik keputusan permintaan masih relevan namun tidak seefektif *tools* lainnya. Terakhir, *Physical Structuring* (PS) memiliki skor terendah yaitu 86.08 (5%), menunjukkan bahwa struktur fisik dalam proses produksi memiliki pengaruh paling kecil terhadap identifikasi pemborosan dalam kasus ini. Dari analisis ini, jelas bahwa fokus utama harus diarahkan pada penggunaan PAM dan SCRM untuk memaksimalkan identifikasi dan eliminasi *waste* dalam proses produksi.

5.2.3 Analisis *Current Process Activity Mapping* (PAM)

Didalam PAM dapat mengkategorikan aktivitas-aktivitas kedalam bagian *operation*, *transportation*, *inspection*, *storage*, dan *delay* serta dapat memberikan keterangan untuk tiap-tiap aktivitas yang memberikan nilai tambah (VA), aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA), dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih dibutuhkan (NNVA). Pada penelitian ini berfokus pada proses pewarnaan batik, pembilasan 1, pelorotan, pembilasan 2, dan penjemuran, didalam 5 proses tersebut terdapat 56 aktivitas didalamnya. Dalam pewarnaan kain batik terdapat 21 aktivitas dengan total waktu 4061,2 detik, kemudian pada pembilasan 1 terdapat 7 aktivitas didalamnya dengan total waktu 4595,9 detik, selanjutnya proses pelorotan dengan 18 aktivitas dengan total keseluruhan waktu 24178,1 detik, kemudian pada pembilasan 2 terdapat 4 aktivitas dengan total waktu 1931 detik, yang terakhir proses penjemuran dengan 6 aktivitas didalamnya dengan total waktu 5122,6 detik. Pada waktu pemborosan produksi berlebih (*overproduction*) tercatat 0 detik, sedangkan pemborosan proses berlebih (*overprocessing*) mencapai 6.705,3 detik. Pemborosan transportasi (*transportation*) memakan waktu 1.631 detik, dan pemborosan persediaan (*inventory*) juga tercatat 0 detik. Pemborosan gerakan (*motion*) tercatat sebesar 14.700,5 detik, sementara pemborosan waktu menunggu (*waiting*) mencapai 16.852 detik, dan pemborosan akibat cacat (*defect*) tercatat 0 detik. Total keseluruhan waktu untuk ketujuh pemborosan ini adalah 39.888,8 detik. Untuk aktivitas VA, waktu yang dihabiskan mencapai 20.984 detik, sementara aktivitas NVA memakan waktu 9.638

detik. Aktivitas NNVA membutuhkan waktu 9.266,8 detik, dengan total keseluruhan waktu yang sama sebesar 39.888,8 detik.

5.2.4 Analisis *Current Value Stream Mapping* (VSM)

Dalam hasil gambar CVSM berfokus pada aktivitas pewarnaan, pembilasan 1, pelorotan, pembilasan 2, dan penjemuran. Pada proses pewarnaan terdapat 2 operator yang bertugas dan untuk *Cycle Time* 4061,2 detik, total waktu aktivitas *Value Added* 1622 detik, total waktu *Necessary Non Value Added* sebanyak 2143,2 detik, dan total waktu aktivitas *Non Value Added* 296 detik. Pada proses pembilasan 1 terdapat 1 operator yang bertugas dan *Cycle Time* 4595,9 detik, total waktu aktivitas *Value Added* 3559 detik, total waktu *Necessary Non Value Added* sebanyak 1036,9 detik, dan total waktu aktivitas *Non Value Added* 0 detik. Pada proses pelorotan terdapat 1 operator yang bertugas dan untuk *Cycle Time* 24178,1 detik, total waktu aktivitas *Value Added* 14601 detik, total waktu *Necessary Non Value Added* sebanyak 1542,1 detik, dan total waktu aktivitas *Non Value Added* 8035 detik. Pada proses pembilasan 2 terdapat 1 operator yang bertugas dan untuk *Cycle Time* 1931 detik, total waktu aktivitas *Value Added* 1202 detik, total waktu *Necessary Non Value Added* sebanyak 729 detik, dan total waktu aktivitas *Non Value Added* 0 detik. Pada proses penjemuran terdapat 1 operator yang bertugas dan untuk *Cycle Time* 5122,6 detik, total waktu aktivitas *Value Added* 0 detik, total waktu *Necessary Non Value Added* sebanyak 5122,6 detik, dan total waktu aktivitas *Non Value Added* 0 detik. Pada setiap aktivitas memiliki nilai *Available Time* yang sama yaitu 25.200 detik dan untuk total waktu aktivitas *Value Added* 20984 detik dan untuk waktu aktivitas *Non-Value Added & Necessary Non-Value Added* yaitu 18904,8 detik.

5.3 Analisis Tahap *Check*

5.3.1 Analisis *Fishbone Diagram*

Analisis hasil identifikasi menggunakan metode *fishbone diagram* terhadap masalah dalam proses pembuatan api dan penimbangan menunjukkan adanya beberapa faktor penyebab yang saling berkaitan. Dalam proses pembuatan api masalahnya proses

menyalakan api yang melebihi waktu yang ditentukan, faktor *Method* menjadi salah satu penyebab utama, di mana pembuatan api pada kedua sisi tungku secara bersamaan mengakibatkan kurangnya fokus dan kesulitan dalam menjaga kestabilan api. Faktor *Material* juga berkontribusi, di mana penggunaan kayu yang tidak dalam kondisi kering akibat penyimpanan yang lembab menghambat proses pembakaran. Selain itu, faktor Mesin, yang berupa penumpukan abu di dalam tungku, menghambat kayu bakar untuk menyala, sehingga menambah waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan api yang stabil.

Sementara itu, dalam analisis proses penimbangan masalahnya yaitu proses penimbangan melebihi waktu yang ditentukan, faktor *Man* juga berperan, di mana kebiasaan operator yang terlalu berhati-hati dalam menggunakan timbangan manual membuat mereka sering melakukan pengecekan ulang. Hal ini tidak hanya memperlambat proses, tetapi juga meningkatkan risiko kesalahan penimbangan. Selain itu, faktor Mesin dalam konteks ini merujuk pada ketiadaan fitur otomatis yang dapat menunjukkan nilai berat secara akurat, sehingga memaksa operator untuk memiliki keterampilan khusus dalam membaca timbangan. Pengambilan bahan tidak menggunakan alat yang membantu menakar berpotensi menyebabkan kelebihan dalam penakaran bahan. Dengan demikian, identifikasi faktor-faktor penyebab ini memberikan wawasan yang jelas tentang area yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam kedua proses tersebut.

5.3.2 Analisis 5W+1H

Metode analisis 5W+1H digunakan untuk mendeskripsikan sumber penyebab masalah dari *fishbone diagram* secara detail, serta memberikan usulan perbaikan pada setiap akar penyebab masalah yang terjadi pada masing-masing *waste*. Pada aktivitas pembuatan api masalahnya yaitu proses menyalakan api yang melebihi waktu yang ditentukan sebelum melakukan proses pelorotan, untuk lokasinya pada area lantai produksi dan pihak yang terlibat yaitu anggota yang bekerja pada bagian pelorotan. Terdapat tiga akar masalah dengan usulan perbaikannya sebagai berikut, pertama pada akar masalah Pembuatan api pada kedua sisi tungku dilakukan berbarengan solusinya Mengganti

proses pembakaran dengan menggunakan kompor gas yang memiliki kendali api lebih baik dan konsisten. Kedua akar masalah dari kayu bakar tidak dalam kondisi kering usulan perbaikannya dengan mengganti kayu bakar dengan gas sebagai bahan bakar utama menghilangkan masalah kelembaban dan penyimpanan. Gas bersifat lebih bersih, stabil, dan tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan. Ketiga pada akar masalah Penumpukan abu didalam tungku yang dapat membuat kayu bakar susah menyala Didapatkan usulan perbaikan Beralih ke kompor gas menghilangkan masalah penumpukan abu, karena tidak ada residu padat. Kompor gas juga lebih mudah dirawat dengan perawatan secara rutin, dan memiliki penyalaan yang cepat.

Pada aktivitas penimbangan bahan masalahnya yaitu proses penimbangan melebihi waktu yang ditentukan, yang dimana proses penimbangan dilakukan sebelum proses pewarnaan. Lokasi terjadinya masalah pada area lantai produksi dengan pihak yang terlibat yaitu anggota yang bekerja pada bagian pewarnaan. Terdapat tiga akar masalah dengan usulan perbaikannya, yang pertama akar masalah dari Kebiasaan operator yang terlalu berhati-hati dengan diberikan usulan perbaikan Penggunaan alat bantu visual atau indikator sederhana yang memudahkan operator dalam melihat hasil penimbangan, sehingga mengurangi kebutuhan untuk mengulang pengecekan. Yang kedua akar masalah dari belum adanya *display* berat dengan diberikan usulan mengganti dengan timbangan digital atau semi-otomatis yang dapat langsung menampilkan nilai berat dengan akurat, sehingga operator tidak perlu menebak-nebak atau membaca secara manual. Yang ketiga akar masalah dari pengambilan bahan tidak menggunakan alat yang membantu untuk menakar dengan diberikan usulan menggunakan alat ukur seperti sendok takar atau cangkir takar yang sudah diukur agar hasil penimbangan lebih cepat dan akurat. Dan Buat panduan teknis yang mengatur proporsi dan metode pengambilan bahan.

5.4 Analisis Tahap Action

5.4.1 Analisis Usulan Perbaikan *Waste Overprocessing (Proses pembuatan api)*

Penggunaan tungku dan kayu bakar dalam pembuatan api sering kali menyebabkan pemborosan waktu dan tenaga, sehingga tergolong sebagai *waste overprocessing*.

Proses yang memakan waktu lama untuk menyiapkan kayu, menyalakan api, dan mencapai suhu yang diinginkan sering kali mengganggu efisiensi dan produktivitas. Selain itu, pembakaran kayu bakar dapat menghasilkan asap berlebih dan menghasilkan sisa yang memerlukan pembersihan, sehingga menambah waktu dan usaha yang dibutuhkan dalam proses tersebut. Usulan perbaikan yang mengganti alat pembakaran menjadi kompor gas dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi masalah ini. Kompor gas mampu mencapai suhu yang diperlukan dengan lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan tungku tradisional. Dengan kontrol suhu yang lebih baik dan waktu pemanasan yang lebih singkat, proses pembuatan api dapat dilakukan dengan lebih cepat dan konsisten. Selain itu, penggunaan gas sebagai bahan bakar juga akan mengurangi limbah dan emisi, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih bersih dan aman. Implementasi perubahan ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan dalam aktivitas pembuatan api.

5.4.2 Analisis Usulan Perbaikan *Waste Overprocessing (Proses Penimbangan)*

Kebiasaan operator yang terlalu berhati-hati dalam aktivitas penimbangan sering kali menyebabkan terjadinya *waste overprocessing*, di mana proses penimbangan melebihi waktu yang ditentukan. Serta tidak adanya fitur otomatis yang dapat menunjukkan nilai berat secara akurat, sehingga operator merasa perlu untuk melakukan penambahan atau pengurangan bahan dalam jumlah kecil maupun besar. Proses ini tidak hanya menghabiskan waktu, tetapi juga meningkatkan risiko kesalahan manusia yang dapat mempengaruhi hasil akhir. Usulan perbaikan yang efektif adalah mengganti timbangan manual dengan timbangan digital. Penggunaan timbangan digital dapat mempercepat proses penimbangan karena mampu memberikan hasil yang lebih cepat dan akurat. Dengan fitur otomatis yang ditawarkan oleh timbangan digital, operator tidak perlu lagi melakukan penimbangan berulang-ulang, sehingga waktu yang dihabiskan untuk aktivitas ini dapat diminimalkan. Selain itu, penggunaan timbangan *digital* juga mengurangi kemungkinan kesalahan dalam penimbangan, yang pada akhirnya akan meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil akhir. Implementasi perubahan ini diharapkan

dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan dalam proses penimbangan.

5.4.3 Analisis *Future PAM*

Dalam proses pewarnaan terdapat aktivitas menimbang *nitrit* dan *indigosol* dimana sebelum dilakukan perbaikan waktu yang diperlukan 296 detik dan setelah dilakukan usulan perbaikan waktunya menjadi 152 detik. Terjadi penurunan waktu sebesar 144 detik. Kemudian terdapat tiga aktivitas yang dieleminasi karena sudah tidak relevan lagi untuk di masukkan, diantaranya yaitu Ambil kayu bakar untuk bahan pembakaran, Menata kayu bakar pada tungku pembakaran, dan Membuat api dengan kayu bakar dari eliminasi ketiga aktivitas tersebut waktu yang terpankas sebesar 6377 detik. Selanjutnya terdapat aktivitas yang diganti yang sebelumnya aktivitas menyalakan pemantik api dengan total waktu 19 detik diganti dengan menyalakan kompor dengan total waktu 10 detik. Dari keseluruhan aktivitas menjadi 53 aktivitas yang terbagi menjadi 21 aktivitas pada pewarnaan kain batik dengan total waktu 3917,2 detik, kemudian 7 aktivitas pada pembilasan 1 dengan total waktu 4595,9 detik, selanjutnya 15 aktivitas pada proses pelorotan dengan total waktu 17792,1 detik, kemudian 4 aktivitas pada proses pembilasan 2 dengan total waktu 1931 detik, dan yang terakhir 6 aktivitas pada proses penjemuran yang memiliki waktu total 5122,6 detik.

5.4.4 Analisis *Future VSM*

Pembuatan *future PAM* digunakan untuk mengetahui perbedaan waktu proses sebelum perbaikan dan setelah perbaikan. Pada proses Pada proses pewarnaan terdapat 2 anggota yang bekerja, untuk total *cycle time* 3917,2 detik, total waktu *value added* 1622 detik, total waktu *necessary non value added* 2295,2 detik, dan total waktu *non value added* 0 detik. Kemudian pada proses pembilasan 1 terdapat 1 orang anggota yang bekerja, untuk total *cycle time* 4595,9 detik, total waktu *value added* 3559 detik, total waktu *necessary non value added* 1036,9 detik, dan total waktu *non value added* 0 detik. Selanjutnya untuk proses pelorotan terdapat 1 anggota yang bekerja, untuk total *cycle time* 17792,1 detik, total waktu *value added* 14601 detik, total waktu *necessary*

non value added 1235,1 detik, dan total waktu *non value added* 1956 detik. Pada proses pembilasan 2 terdapat 1 orang anggota yang bekerja, untuk total *cycle time* 1931 detik, total waktu *value added* 1202 detik, total waktu *necessary non value added* 729 detik, dan total waktu *non value added* 0 detik. Kemudian untuk proses terakhir yaitu penjemuran yang dilakukan oleh 1 orang anggota yang bekerja, untuk total *cycle time* 5122,6 detik, total waktu *value added* 0 detik, total waktu *necessary non value added* 5122,6 detik, dan total waktu *non value added* 0 detik. Pada setiap masing-masing aktivitas memiliki nilai *available time* yang sama yaitu 25.200 detik, untuk total waktu keseluruhan dari *value added* masih sama dengan total waktu untuk *currents VSM* yaitu 699,47 detik, dan untuk nilai *non-value added & necessary non-value added* mengalami penurunan dibandingkan dengan total waktu pada *currents VSM* yaitu dari 18904,8 detik menjadi 12374,8 detik. Dengan adanya usulan perbaikan dapat mengurangi waktu total proses produksi yang berlangsung.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan pada UKM Berkah Lestari.

1. *Waste* yang paling dominan adalah *waste Inappropriate Processing/Overprocessing* dengan bobot sebesar 22,22%. Dalam *waste overprocessing*, aktivitas yang diidentifikasi yaitu aktivitas pembuatan api dan juga penimbangan bahan nitrit dan indigosol.
2. Penyebab *waste* pada aktivitas pembuatan api yang memerlukan waktu lebih dari yang ditentukan menunjukkan beberapa faktor penyebab. Untuk faktor *Method*, pembuatan api pada kedua sisi tungku dilakukan secara bersamaan, sehingga anggota tidak fokus pada satu sisi terlebih dahulu, mengakibatkan api sulit menyala dengan stabil. Faktor *Material* terkait dengan penggunaan kayu bakar basah karena tempat penyimpanan yang terbuka dan beralaskan tanah membuat kayu mudah lembab. Sementara itu, faktor Mesin mengacu pada penumpukan abu di dalam tungku yang menghambat kayu bakar untuk menyala.

Pada penyebab *waste* dalam aktivitas penimbangan bahan yang memerlukan waktu lebih lama dari yang ditentukan menunjukkan beberapa faktor penyebab utama. Pertama, faktor *Man* terkait dengan kebiasaan anggota yang bekerja terlalu berhati-hati dalam menggunakan timbangan manual, sehingga mereka sering melakukan pengecekan ulang yang memperpanjang waktu proses. Kedua, pada faktor Mesin, masalah muncul dari belum ada *display* yang menunjukkan nilai berat secara akurat, yang mengharuskan anggota yang bekerja memiliki keterampilan dalam membaca timbangan. Selain itu, ketiadaan alat takar pengambilan yang presisi menyebabkan penakaran bahan dapat berpotensi berlebihan dalam pengambilannya, yang membuat proses penimbangan menjadi lambat dan sering terjadi kelebihan saat menuang.

3. Pada masalah menyalakan api yang melebihi waktu yang ditentukan, dapat diatasi dengan mengganti tungku tradisional dan kayu bakar dengan kompor gas. Agar akar masalah yang terjadi seperti kayu bakar tidak dalam kondisi kering, penumpukan abu didalam tungku, dan pembuatan api pada kedua sisi tungku dilakukan berbarengan, dapat teratasi. Dikarenakan sudah tidak menggunakan bahan bakar kayu dan dapat mempercepat penyalaan api serta mengurangi risiko ketidakstabilan api.

Selanjutnya pada masalah penimbangan melebihi waktu yang telah ditentukan, dapat diberikan usulan dengan mengganti timbangan manual dengan timbangan digital. Agar akar masalah kebiasaan operator yang terlalu berhati-hati dan belum terdapat display berat dapat teratasi, karena timbangan digital untuk hasil yang ditampilkan secara langsung lebih akurat. Serta dapat diberikan usulan perbaikan dengan menggunakan sendok takar saat pengambilan bahan agar akar masalah pengambilan bahan tidak menggunakan alat yang membantu untuk menakar dapat teratasi.

4. Perubahan nilai total *cycle time* dari 39888,8 detik (11 jam 8 menit 8 detik) mengalami penurunan sebesar 16,37%. menjadi 33358,80 (9 jam 27 menit 20 detik).

6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian pada pembuatan kain batik di UKM Berkah Lestari, terdapat beberapa saran oleh peneliti sebagai berikut.

1. Bagi UKM Berkah Lestari, yaitu dapat mempertimbangkan dalam penerapan usulan perbaikan yang telah dibuat dengan menggunakan kompor gas saat merebus air pada proses pelorodan dan usulan pergantian timbangan digital serta alat takar pengambilan pada proses pewarnaan.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Diharapkan dapat melakukan identifikasi *waste (seven waste)* secara menyeluruh beserta penyebabnya mulai dari proses awal pembuatan batik hingga menjadi batik siap pakai.

- b. Untuk penelitian selanjutnya menggunakan topik dan metode yang sama dengan penelitian ini akan tetapi bukan pada batik tulis melainkan pada batik cap juga.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, M. A., Supriyanto, A., & Timan, A. (2019). Strategi Peningkatan Mutu Lulusan Madrasah Menggunakan Diagram Fishbone. *Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, 11–12.
- Adishak, L. T. (2019). Jogja Kota Batik Dunia. Yogyakarta. KRJogja.com.
- Capital, M. (2004). *Introduction to Lean Manufacturing for Vietnam*.
- Cheng, K.-E., & Deek, F. (2006). *Voting Methods and Information Exchange in Group Support Systems*.
- Chiarini, A. (2013). *Relationships Between Total Quality Management And Six Sigma Inside European Manufacturing Companies: A Dedicated Survey*. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 179–194.
- Fajriah, N., & Mahfud, H. (2023). *Analysis and Minimization of Waste in the Production Area of PT. XYZ with Lean Manufacturing Approach and System Simulation*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. <https://doi.org/10.23917/jiti.v22i2.22464>
- Fitriady, F. N. (2020). Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Meminimasi Pemborosan Pada Proses Produksi Menggunakan Metode *Value Stream Mapping (VSM)*. (Studi Kasus: Cv. Gading Cempaka Tiga).
- Fole, A., & Kulsaputro, J. (2023). Implementasi *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi Waste Pada. *JIE: Journal of Industrial Engineering Innovation*, 1.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean six sigma for manufacturing and service industries : strategi dramatik reduksi cacat /kesalahan, biaya, inventori, dan lead time dalam waktu kurang dari 6 bulan / Vincent Gaspersz*. Gramedia Pustaka Utama.
- Habib, M. A., Rizvan, R., & Ahmed, S. (2023). *Implementing Lean Manufacturing for Improvement of Operational Performance in a Labeling and Packaging Plant: A Case Study in Bangladesh*. *Results in Engineering*, 17. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100818>
- Hines, P., & Rich, N. (1997). *The Seven Value Stream Mapping Tools*. *International Journal of Operations & Production Management*, 1, 44–64.
- Hines, P., & Taylor, D. (2000a). *Going Lean*. *Lean Enterprise Research Center*.
- Hines, P., & Taylor, D. (2000b). *Going Lean*. *Lean Enterprise Research Centre*.
- Imtinan, I., & Cahyaputri, B. (2024). *Waste Identification Using the Value Stream Mapping (VSM) Method on the PT XYZ Transparent Bar Soap Production Line*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 22(1), 27–34. <https://doi.org/10.52330/jtm.v22i1.194>
- Ishikawa, K. (1986). *Guide to Quality Control* (2 ed.). *Asian Productivity Organization*.
- Keyte, B., & Locher, D. A. (2004). *The Complete Lean Enterprise Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes* (1 ed.). *Productivity Press*.
- Kho, D. (2021). *Pengertian dan Siklus PDCA (Plan, Do, Check, Act)*. *Teknik Elektronika*.

- Kusbiantoro, C., & Nursanti, E. (2019). Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengidentifikasi Dan Menurunkan Waste (Studi Kasus CV Tanara Textile). *jurnal teknologi dan manajemen industri*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.36040/jtmi.v5i1.251>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles From The World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Pratistha, I., Agung Mahadewa, I. P., & Sugiartawan, P. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Pemilihan *e-commerce/marketplace* menggunakan metode profile matching dan BORDA. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 1(1), 13–24. <https://doi.org/10.33173/jsikti.9>
- Rakhmaputri, S., Aribowo, B., Nurhasanah, N., & Purwandari, A. T. (2023). Analisis Waste Pada UMKM Konveksi *Maxsupply* Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing*. *Metris Jurnal Sains dan Teknologi*, 24(01), 49–58. <https://doi.org/10.25170/metris.v24i01.4251>
- 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*, 37.
- Rosyidah, M., Khoirunnisa, N., Rofiatin, U., Asnah, A., Andiyan, A., & Sari, D. (2022). *Measurement of key performance indicator Green Supply Chain Management (GSCM) in palm industry with green SCOR model*. *Materials Today: Proceedings*, 63, S326–S332. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.158>
- Souza, R. B. (2016). *An Evidence-Based Videotaped Running Biomechanics Analysis*. *PMC Copyright Notice*.
- Suwasono, S., Hapsari, S. S. E., Suryaningrat, I. B., & Soemarno, D. (2022). Lean Manufacturing Implementation in Indonesian Coffee Processor. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*, 3(2), 37–45. <https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v3i2.96>
- Trimarjoko, A., Fathurohman, D. M. H., & Suwandi. (2020). Metode *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* untuk Perbaikan Kualitas Layanan Industri di *Automotive Services* Indonesia. *IJIEM Indonesia Journal of Industrial Engineering and Management*.
- Tyagi, S., Choudhary, A., Cai, X., & Yang, K. (2015). *Value Stream Mapping To Reduce The Lead-time Of A Product Development Process*. *International Journal of Production Economics*, 160, 202–212.
- Wigati, R. F., Rahmah, D. M., Ardiansah, I., & Pujianto, T. (2021). Penerapan *Lean Manufacturing* dalam Mereduksi Pemborosan pada *Raw Material* Bumbu dengan Metode PDCA. *AGROMIX*, 12(2), 137–144. <https://doi.org/10.35891/agx.v12i2.2653>
- Wilson, L. (2009). *How To Implement Lean Manufacturing* (1 ed.). McGraw-Hill Professional.

- Zahraee, S. M., Tolooie, A., Abrishami, S. J., Shiwakoti, N., & Stasinopoulos, P. (2020). *Lean Manufacturing Analysis Of A Heater Industry Based On Value Stream Mapping And Computer Simulation. Procedia Manufacturing, 51, 1379–1386.* <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.192>
- Zarghami, M. (2011). *Soft Computing of The Borda Count by Fuzzy Linguistic Quantifiers. Applied Soft Computing, 11(1), 1067–1073.* <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2010.02.006>

LAMPIRAN

A – Proses Produksi Batik Tulis Berkah Lestari



B – Kuesioner *Borda*

KUESIONER IDENTIFIKASI 7 WASTE (PEMBOROSAN)

Assalamualaikum Wr. Wb,

Saya Hanif aulia Akbar mahasiswa tingkat akhir Universitas Islam Indonesia Jurusan Teknik Industri ingin meminta bantuan kepada pihak UKM Berkah Lestari. Dalam rangka memenuhi Tugas Akhir (TA) ini saya bertujuan untuk menyebarkan kuesioner kepada pihak UKM Berkah Lestari tentang 7 pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak perlu pada proses produksi. Dimana tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pemborosan aktivitas-aktivitas yang tidak perlu apa saja yang ada dalam proses pembuatan batik. Oleh karena itu, besar harapan saya kepada bapak/ibu bersedia untuk membantu mengisi kuesioner ini. Terima kasih atas bantuan dari pihak UKM Berkah Lestari untuk ketersediaan waktunya dalam membantu memenuhi kebutuhan Tugas Akhir saya.

Petunjuk pengisian :

Pada tabel identifikasi 7 pemborosan, responden dipersilahkan mengisi kolom bobot tersebut sesuai dengan klasifikasi score yang ada.

Score	Keterangan
1	Sangat sering terjadi
2	Sering Terjadi
3	Cukup Sering
4	Kadang-kadang
5	Jarang
6	Sangat jarang terjadi
7	Tidak pernah terjadi

Waste (pemborosan)	Deskripsi / Contoh	Skor/Tingkat Keseringan
(Overproduction) Adanya produksi yang berlebihan berbentuk barang jadi maupun setengah jadi tetapi tidak ada order dari customer	- Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pelanggan - Persediaan kain batik di Gudang yang menumpuk	7
(Delay/Waiting) Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin atau alat maupun penumpukan produk	- Adanya pengrajin yang berhenti bekerja karena kekurangan bahan produksi ataupun karena menunggu giliran ke proses selanjutnya - Sebelum waktu istirahat pengrajin meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi	4
(Transportation) Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebihan dari orang, produk atau material yang disebabkan oleh <i>layout</i> (tata ruang) yang kurang baik	- Jarak antara alat untuk suatu proses dengan alat proses lainnya yang berjauhan - Penggunaan alat pemindah material yang	4

	tidak efisien	
(Inappropriate processing) Pemborosan yang terjadi akibat dari proses-proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam kondisi salah dan tidak sesuai	Adanya pengerjaan suatu proses yang berulang-ulang.	6
(Unnecessary inventory) Pemborosan yang terjadi karena total keseluruhan barang jadi maupun bahan mentah yang berlebihan sehingga mengakibatkan gudang tidak muat menampung	Terjadi penumpukan kain batik yang sudah jadi di Gudang maupun bahan-bahan produksi di Gudang	4
(Unnecessary motion) Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerjaan maupun alat yang tidak diperlukan dan dapat menambah pemborosan dalam waktu proses produksi	Dalam suatu proses produksi, pengrajin melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu seperti membilas kain terlalu lama, mencelupkan kain ke air pewarna yang berlebihan, dll.	4
(Defects) Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk, tidak sesuai standar/ketentuan, dan rusak	Terjadi kecacatan kain batik setelah proses produksi seperti kain berlubang, kain sobek, motif tidak sesuai, warna tidak sesuai, dll	6

Score	Keterangan
1	Sangat sering terjadi
2	Sering Terjadi
3	Cukup Sering
4	Kadang-kadang
5	Jarang
6	Sangat jarang terjadi
7	Tidak pernah terjadi

Waste (pemborosan)	Deskripsi / Contoh	Skor/Tingkat Keseringan
(Overproduction) Adanya produksi yang berlebihan berbentuk barang jadi maupun setengah jadi tetapi tidak ada order dari customer	- Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pelanggan - Persediaan kain batik di Gudang yang menumpuk	6
(Delay/Waiting) Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin atau alat maupun penumpukan produk	- Adanya pengrajin yang berhenti bekerja karena kekurangan bahan produksi ataupun karena menunggu giliran ke proses selanjutnya - Sebelum waktu istirahat pengrajin meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi	6
(Transportation) Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebihan dari orang, produk atau material yang disebabkan oleh <i>layout</i> (tata ruang) yang kurang baik	- Jarak antara alat untuk suatu proses dengan alat proses lainnya yang berjauhan - Penggunaan alat pemindah material yang	6

	tidak efisien	
(Inappropriate processing) Pemborosan yang terjadi akibat dari proses-proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam kondisi salah dan tidak sesuai	Adanya pengerjaan suatu proses yang berulang-ulang.	4
(Unnecessary inventory) Pemborosan yang terjadi karena total keseluruhan barang jadi maupun bahan mentah yang berlebihan sehingga mengakibatkan gudang tidak muat menampung	Terjadi penumpukan kain batik yang sudah jadi di Gudang maupun bahan-bahan produksi di Gudang	5
(Unnecessary motion) Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerjaan maupun alat yang tidak diperlukan dan dapat menambah pemborosan dalam waktu proses produksi	Dalam suatu proses produksi, pengrajin melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu seperti membilas kain terlalu lama, mencelupkan kain ke air pewarna yang berlebihan, dll.	3
(Defects) Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk, tidak sesuai standar/ketentuan, dan rusak	Terjadi kecacatan kain batik setelah proses produksi seperti kain berlubang, kain sobek, motif tidak sesuai, warna tidak sesuai, dll	6

Score	Keterangan
1	Sangat sering terjadi
2	Sering Terjadi
3	Cukup Sering
4	Kadang-kadang
5	Jarang
6	Sangat jarang terjadi
7	Tidak pernah terjadi

Waste (pemborosan)	Deskripsi / Contoh	Skor/Tingkat Keseringan
(Overproduction) Adanya produksi yang berlebihan berbentuk barang jadi maupun setengah jadi tetapi tidak ada order dari customer	- Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pelanggan - Persediaan kain batik di Gudang yang menumpuk	5
(Delay/Waiting) Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin atau alat maupun penumpukan produk	- Adanya pengrajin yang berhenti bekerja karena kekurangan bahan produksi ataupun karena menunggu giliran ke proses selanjutnya - Sebelum waktu istirahat pengrajin meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi	5
(Transportation) Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebihan dari orang, produk atau material yang disebabkan oleh <i>layout</i> (tata ruang) yang kurang baik	- Jarak antara alat untuk suatu proses dengan alat proses lainnya yang berjauhan - Penggunaan alat pemindah material yang	3

	tidak efisien	
(Inappropriate processing) Pemborosan yang terjadi akibat dari proses-proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam kondisi salah dan tidak sesuai	Adanya pengerjaan suatu proses yang berulang-ulang.	2
(Unnecessary inventory) Pemborosan yang terjadi karena total keseluruhan barang jadi maupun bahan mentah yang berlebihan sehingga mengakibatkan gudang tidak muat menampung	Terjadi penumpukan kain batik yang sudah jadi di Gudang maupun bahan-bahan produksi di Gudang	4
(Unnecessary motion) Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerjaan maupun alat yang tidak diperlukan dan dapat menambah pemborosan dalam waktu proses produksi	Dalam suatu proses produksi, pengrajin melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu seperti membilas kain terlalu lama, mencelupkan kain ke air pewarna yang berlebihan, dll.	3
(Defects) Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk, tidak sesuai standar/ketentuan, dan rusak	Terjadi kecacatan kain batik setelah proses produksi seperti kain berlubang, kain sobek, motif tidak sesuai, warna tidak sesuai, dll	5

Score	Keterangan
1	Sangat sering terjadi
2	Sering Terjadi
3	Cukup Sering
4	Kadang-kadang
5	Jarang
6	Sangat jarang terjadi
7	Tidak pernah terjadi

Waste (pemborosan)	Deskripsi / Contoh	Skor/Tingkat Keseringan
(Overproduction) Adanya produksi yang berlebihan berbentuk barang jadi maupun setengah jadi tetapi tidak ada order dari customer	- Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pelanggan - Persediaan kain batik di Gudang yang menumpuk	5
(Delay/Waiting) Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin atau alat maupun penumpukan produk	- Adanya pengrajin yang berhenti bekerja karena kekurangan bahan produksi ataupun karena menunggu giliran ke proses selanjutnya - Sebelum waktu istirahat pengrajin meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi	6
(Transportation) Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebihan dari orang, produk atau material yang disebabkan oleh <i>layout</i> (tata ruang) yang kurang baik	- Jarak antara alat untuk suatu proses dengan alat proses lainnya yang berjauhan - Penggunaan alat pemindah material yang	5

	tidak efisien	
(Inappropriate processing) Pemborosan yang terjadi akibat dari proses-proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam kondisi salah dan tidak sesuai	Adanya pengerjaan suatu proses yang berulang-ulang.	3
(Unnecessary inventory) Pemborosan yang terjadi karena total keseluruhan barang jadi maupun bahan mentah yang berlebihan sehingga mengakibatkan gudang tidak muat menampung	Terjadi penumpukan kain batik yang sudah jadi di Gudang maupun bahan-bahan produksi di Gudang	7
(Unnecessary motion) Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerjaan maupun alat yang tidak diperlukan dan dapat menambah pemborosan dalam waktu proses produksi	Dalam suatu proses produksi, pengrajin melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu seperti membilas kain terlalu lama, mencelupkan kain ke air pewarna yang berlebihan, dll.	5
(Defects) Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk, tidak sesuai standar/ketentuan, dan rusak	Terjadi kecacatan kain batik setelah proses produksi seperti kain berlubang, kain sobek, motif tidak sesuai, warna tidak sesuai, dll	4

Score	Keterangan
1	Sangat sering terjadi
2	Sering Terjadi
3	Cukup Sering
4	Kadang-kadang
5	Jarang
6	Sangat jarang terjadi
7	Tidak pernah terjadi

Waste (pemborosan)	Deskripsi / Contoh	Skor/Tingkat Keseringan
(Overproduction) Adanya produksi yang berlebihan berbentuk barang jadi maupun setengah jadi tetapi tidak ada order dari customer	- Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pelanggan - Persediaan kain batik di Gudang yang menumpuk	6
(Delay/Waiting) Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin atau alat maupun penumpukan produk	- Adanya pengrajin yang berhenti bekerja karena kekurangan bahan produksi ataupun karena menunggu giliran ke proses selanjutnya - Sebelum waktu istirahat pengrajin meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi	5
(Transportation) Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebihan dari orang, produk atau material yang disebabkan oleh <i>layout</i> (tata ruang) yang kurang baik	- Jarak antara alat untuk suatu proses dengan alat proses lainnya yang berjauhan - Penggunaan alat pemindah material yang	6

	tidak efisien	
(Inappropriate processing) Pemborosan yang terjadi akibat dari proses-proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam kondisi salah dan tidak sesuai	Adanya pengerjaan suatu proses yang berulang-ulang.	4
(Unnecessary inventory) Pemborosan yang terjadi karena total keseluruhan barang jadi maupun bahan mentah yang berlebihan sehingga mengakibatkan gudang tidak muat menampung	Terjadi penumpukan kain batik yang sudah jadi di Gudang maupun bahan-bahan produksi di Gudang	7
(Unnecessary motion) Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerjaan maupun alat yang tidak diperlukan dan dapat menambah pemborosan dalam waktu proses produksi	Dalam suatu proses produksi, pengrajin melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu seperti membilas kain terlalu lama, mencelupkan kain ke air pewarna yang berlebihan, dll.	6
(Defects) Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk, tidak sesuai standar/ketentuan, dan rusak	Terjadi kecacatan kain batik setelah proses produksi seperti kain berlubang, kain sobek, motif tidak sesuai, warna tidak sesuai, dll	6

A20	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	
A21	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
B1	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	
B2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	
B3	6	7	9	9	6	8	9	8	7	8	8	7	9	7	8	9	6	7	8	7	7	6	9	8	7	9	6	8	8	9
B4	74	83	76	53	68	76	69	71	83	74	74	81	70	62	68	76	88	65	70	70	64	72	68	74	68	65	81	74	78	80
B5	43	51	51	42	42	56	43	46	49	51	55	40	37	45	53	41	39	52	52	44	47	52	42	47	53	42	55	30	46	38
B6	18	17	19	18	22	21	19	16	25	19	19	17	15	18	15	19	17	21	17	15	15	19	20	24	18	22	21	19	16	19
B7	9	7	8	6	7	8	9	7	8	6	8	9	8	7	9	7	7	8	9	7	8	9	6	7	8	9	10	7	7	9
C1	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
C2	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
C3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	
C4	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	
C5	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	
C6	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
C7	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	6079	
C8	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	
C9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	
C10	14	10	14	13	14	12	12	14	14	14	15	14	10	12	14	11	13	15	14	15	14	16	14	10	15	14	10	15	14	10
C11	227	197	187	217	185	185	237	261	262	190	260	256	220	198	213	231	205	217	219	176	189	200	190	156	192	201	197	186	180	188
C12	7	7	9	7	9	6	8	9	8	6	7	7	6	8	7	8	8	6	7	8	6	7	5	8	8	7	7	7	6	8
C13	8	7	8	7	8	9	8	6	6	8	7	7	9	8	7	7	6	6	8	7	8	7	6	8	7	9	6	8	6	9

C14	121	118	115	125	138	127	110	115	113	105	97	130	131	124	140	145	100	120	126	127	110	118	121	132	107	109	114	121	113	111
C15	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	3	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5
C16	42	36	46	44	37	39	40	43	44	41	39	45	42	41	42	45	38	34	39	38	34	44	47	41	42	40	37	35	40	41
C17	5	5	6	4	5	6	5	4	5	6	5	5	4	4	5	5	4	6	5	6	5	4	4	5	5	6	5	5	6	5
C18	117	115	120	122	119	128	121	113	115	114	131	98	100	141	138	135	134	133	133	127	108	102	118	105	124	129	131	101	110	98
D1	6	5	6	5	4	6	6	5	6	5	6	5	6	4	6	5	5	6	6	5	6	5	5	5	4	5	4	6	5	6
D2	45	38	41	44	32	33	41	38	36	36	42	41	44	32	45	32	39	37	42	47	49	40	33	35	44	37	53	42	46	38
D3	15	13	15	18	17	14	13	12	11	14	15	13	12	15	15	14	15	15	16	16	14	15	14	13	14	15	13	14	15	17
D4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	6	4	6	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4
E1	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
E2	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
E3	93	91	93	87	91	95	85	80	88	95	100	105	103	97	92	96	102	104	98	92	85	83	86	81	78	76	82	80	89	95
E4	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056	1056
E5	16	15	13	14	14	14	15	15	15	13	13	14	14	16	15	16	15	14	14	14	13	13	14	15	15	13	13	12	12	16
E6	26	30	27	26	33	39	39	32	29	35	32	30	26	31	24	36	33	36	29	29	28	27	25	26	28	26	26	28	27	32