

**Penerapan *Lean Manufacturing* pada Produksi Batik untuk Meminimalisir
Pemborosan pada Proses Produksi Batik Tulis
(Studi Kasus: IKM Sukamaju)**

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 : Muhammad Ivan Hidayat
No. Mahasiswa : 20522054

**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, 6 Desember 2024



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Muhammad Ivan Hidayat".

(Muhammad Ivan Hidayat)

20522054

SURAT BUKTI PENELITIAN



BATIK TULIS SUKAMAJU



Alamat : Jalan Imogiri Timur Km. 14, Giriloyo, Karang Kulon, Wukirsari, Kec. Imogiri, Kabupaten Bantul,
Daerah Istimewa Yogyakarta

SURAT KETERANGAN

Dengan ini IKM Batik Tulis Sukamaju menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Ivan Hidayat
NIM : 20522054
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan di atas telah selesai melakukan penelitian guna keperluan penyusunan skripsi di IKM Batik Tulis Sukamaju. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

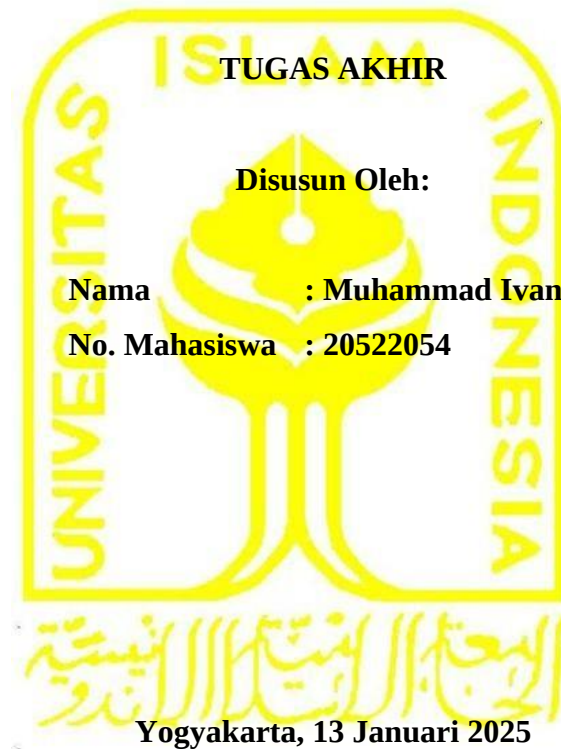
Bantul, 22 November 2024

Ketua IKM Sukamaju

Ibu Washihatun Chumaidah

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Penerapan *Lean Manufacturing* pada Produksi Batik untuk Meminimalisir
Pemborosan pada Proses Produksi Batik Tulis
(Studi Kasus: IKM Sukamaju)**



Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**Penerapan *Lean Manufacturing* pada Produksi Batik untuk Meminimalisir
Pemborosan pada Proses Produksi Batik Tulis
(Studi Kasus: IKM Sukamaju)**

TUGAS AKHIR**Disusun Oleh:****Nama : Muhammad Ivan Hidayat****No. Mahasiswa : 20522054**

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

Yogyakarta, 13 Januari 2025**Tim Penguji**Dr. Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

Ketua

Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I.,
IPM.

Anggota I

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

Anggota II

**Mengetahui,**

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



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

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, atas izin Allah SWT, Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang selalu turut membantu dalam memberikan dukungan semangat dan motivasi yang terus mengalir tiada henti, serta untuk diri saya sendiri yang telah mampu bertahan hingga saat ini. Tak lupa, saya berterimakasih kepada seluruh rekan-rekan, baik di lingkungan kampus maupun di luar kampus, yang turut memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sekali lagi saya ucapkan terimakasih kepada semuanya, semoga kita senantiasa dalam perlindungan Allah SWT.

MOTTO

“Barangsiapa bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar.”

(QS. Al-Thalaq [65]: 2)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah [94]: 5)

“Petualangan terbesar yang bisa kamu ambil adalah menjalani kehidupan dari impianmu”

(Oprah Winfrey)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Penerapan *Lean Manufacturing* pada Produksi Batik untuk Meminimalisir Pemborosan pada Proses Produksi Batik Tulis (Studi Kasus: IKM Sukamaju)”**, sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang saat ini.

Dengan kerendahan hati dan penuh rasa syukur, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan mendoakan peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan yang telah beliau berikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan baik.
5. Ibu Khibtiyah selaku koordinator bidang layanan Kerjasama dan sosial Paguyuban Kampung Batik Giriloyo yang telah memberi arahan dan bimbingan selama penelitian, serta telah meluangkan waktunya untuk konsultasi dalam melakukan pemilihan IKM batik.
6. Ibu Washihatun Chumaidah selaku ketua IKM Batik Sukamaju yang telah menerima dan mengizinkan kami, serta membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
7. Rekan kelompok Bagus dan Ilzam yang telah berjuang bersama dalam pengerjaan *project* dengan kelompok yang sama.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat serta dukungan doa kepada penulis.
9. Seluruh sahabat dan rekan yang sudah mendukung selama proses penelitian.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Selain itu, penulis memohon maaf jika selama penyusunan laporan ini terdapat kesalahan, serta berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan digunakan sebagaimana mestinya, serta memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakkatuh.

Yogyakarta, 6 Desember 2024



(Muhammad Ivan Hidayat)

20522054

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di IKM Sukamaju yang bergerak pada industri kerajinan batik tulis di Yogyakarta yang menghadapi permasalahan ketidakpastian waktu produksi pada pembuatan batik tulis motif wahyu temurun. Hal ini disebabkan dari aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, seperti pengulangan penghiasan motif dalam proses granit dan pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang tidak efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan dominan, mengetahui faktor penyebab dominan, memberikan rekomendasi perbaikan, dan mengetahui perubahan waktu dari usulan yang diberikan dengan metode *lean manufacturing*. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, studi literatur, dan kuesioner. Analisis dilakukan dengan metode Borda untuk membantu dalam pembobotan *seven waste*, dilanjutkan dengan analisis VALSAT untuk menentukan *tools* yang akan digunakan dalam pemetaan aktivitas, dan pemetaan aktivitas menggunakan PAM. VSM digunakan untuk menggambarkan proses produksi sebelum dan setelah diberikannya usulan perbaikan. *Fishbone diagram* digunakan untuk menemukan akar penyebab pemborosan yang terjadi dan QFD digunakan secara spesifik untuk menjadi dasar dalam pemberian usulan perbaikan pada kasus *transportation*. Temuan utama pemborosan dominan yang terjadi yakni *overprocessing* dengan durasi terlama 729290 detik (28 hari 6 jam) dan *transportation* dengan aktivitas terbanyak yaitu 36 aktivitas. *Overprocessing* disebabkan oleh pengulangan pengerjaan dalam penghiasan motif dengan faktor dominan *method*, sedangkan *transportation* disebabkan oleh pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang memakan waktu lama dengan faktor dominan *machine* dan *material*. Usulan perbaikan yang diberikan meliputi pembuatan SOP terkait penggunaan lilin dan pengadaan alat bantu pengambilan serta pengembalian alat dan bahan. Implementasi perbaikan tersebut menghasilkan penurunan waktu pada aktivitas penghiasan motif proses granit sebesar 86244 detik (3 hari 3 jam). Sedangkan pada pengambilan serta pengembalian alat dan bahan pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi terjadi rata – rata penurunan waktu sebesar 410 detik (6 menit 49 detik). Penurunan ini menunjukkan adanya peningkatan produktivitas dan efisiensi yang mendukung keberlanjutan proses produksi batik tulis di IKM Sukamaju.

Kata Kunci: *Lean Manufacturing*, Pemborosan, *Process Activity Mapping* (PAM), *Value Stream Mapping* (VSM), dan *Quality Function Deployment* (QFD).

DAFTAR ISI

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.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Literatur.....	5
2.2.1 <i>State of the Art (SOTA)</i>	14
2.2 Landasan Teori	16
2.2.1 Paguyuban	16
2.2.2 Industri Kecil Menengah (IKM).....	17
2.2.3 <i>Seven Waste</i>	17
2.2.4 <i>Lean Manufacturing</i>	18
2.2.5 Borda	19
2.2.6 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	19
2.2.7 <i>Process Activity Mapping (PAM)</i>	21
2.2.8 Value Stream Mapping (VSM).....	22
2.2.9 <i>Fishbone Diagram</i>	23
2.2.10 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Objek Penelitian	26
3.2 Subjek Penelitian	26
3.3 Jenis Data.....	26
3.4 Metode Pengumpulan Data	27
3.5 Diagram Alur Penelitian.....	28
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	33
4.1 Pengumpulan Data.....	33
4.1.1 Deskripsi Paguyuban Giriloyo.....	33
4.1.2 Deskripsi IKM Batik Tulis Sukamaju	33
4.1.3 Proses Produksi.....	34
4.1.4 Aktivitas Produksi	40
4.1.5 Kuesioner Borda	44
4.2 Pengolahan Data	44
4.2.1 Borda	44

4.2.2	<i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	45
4.2.3	<i>Process Activity Mapping (PAM)</i>	47
4.2.4	<i>Layout Aktivitas Pengambilan serta Pengembalian Alat dan Bahan</i>	59
4.2.5	<i>Value Stream Mapping (Current State Mapping)</i>	61
4.2.6	<i>Fishbone Diagram</i>	62
4.2.7	<i>Usulan Perbaikan</i>	64
4.2.8	<i>Voice of Customer (VoC)</i>	70
4.2.9	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	71
4.2.10	<i>Value Stream Mapping (Future State Mapping)</i>	76
BAB V	PEMBAHASAN	78
5.1	<i>Analisis Pengumpulan Data</i>	78
5.2	<i>Analisis Borda</i>	78
5.3	<i>Analisis Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	79
5.4	<i>Analisis Process Activity Mapping (PAM)</i>	80
5.5	<i>Analisis Layout Aktivitas Pengambilan serta Pengembalian Alat dan Bahan</i> .	81
5.6	<i>Analisis Value Stream Mapping (Current State Mapping)</i>	82
5.7	<i>Analisis Fishbone Diagram</i>	83
5.8	<i>Analisis Usulan Perbaikan</i>	84
5.9	<i>Analisis Quality Function Deployment (QFD)</i>	86
5.10	<i>Analisis Value Stream Mapping (Future State Mapping)</i>	88
BAB VI	PENUTUP	90
6.1	<i>Kesimpulan</i>	90
6.2	<i>Saran</i>	91
DAFTAR PUSTAKA		92
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur	11
Tabel 2. 2 Matriks <i>Value Stream Analysis Tools</i>	21
Tabel 4. 1 Data Aktivitas Produksi	41
Tabel 4. 2 Bobot Kuesioner Borda.....	44
Tabel 4. 3 Analisis Kuesioner Borda	44
Tabel 4. 4 Matrix VALSAT	45
Tabel 4. 5 Tabel Matrix VALSAT	46
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan VALSAT	47
Tabel 4. 7 <i>Process Activity Mapping</i> IKM Sukamaju.....	48
Tabel 4. 8 Keterangan Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>)	54
Tabel 4. 9 Pemborosan (<i>Waste</i>).....	54
Tabel 4. 10 <i>Overprocessing</i> pada Proses Produksi	56
Tabel 4. 11 <i>Transportation</i> pada Proses Produksi	57
Tabel 4. 12 Usulan Perbaikan	64
Tabel 4. 13 SOP Awal Penggunaan Lilin Dalam Melakukan Penghiasan Motif	65
Tabel 4. 14 SOP Usulan Penggunaan Lilin Dalam Melakukan Penghiasan Motif.....	67
Tabel 4. 15 Perubahan Waku Aktivitas Penghiasan Motif Proses Granit.....	69
Tabel 4. 16 <i>Voice of Customer</i>	71
Tabel 4. 17 Perubahan Waktu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan.....	74
Tabel 5. 1 Rekapitulasi PAM	81
Tabel 5. 2 Usulan Perbaikan	84
Tabel 5. 3 Perubahan Waku Aktivitas Penghiasan Motif Proses Granit.....	85
Tabel 5. 4 Perbandingan Kualitas Lilin.....	86
Tabel 5. 5 Perbedaan Waktu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Perbedaan antara Waktu Ekpektasi dengan Realita.....	2
Gambar 2. 1 Contoh <i>Value Stream Mapping</i>	23
Gambar 2. 2 Contoh <i>Fishbone</i> Diagram	24
Gambar 2. 3 <i>House of Quality</i>	25
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Proses Produksi	35
Gambar 4. 2 Proses Pemotongan.....	36
Gambar 4. 3 Proses Pencucian	36
Gambar 4. 4 Proses Pemolaan.....	37
Gambar 4. 5 Proses Cecek.....	37
Gambar 4. 6 Proses Pewarnaan 1	38
Gambar 4. 7 Proses Penglorodan 1	39
Gambar 4. 8 Proses Pewarnaan 2	40
Gambar 4. 9 Proses Penglorodan 2	40
Gambar 4. 10 <i>Layout</i> Sederhana	60
Gambar 4. 11 <i>Current Value Stream Mapping</i>	61
Gambar 4. 12 <i>Fishbone Diagram</i> Kasus 1	62
Gambar 4. 13 <i>Fishbone Diagram</i> Kasus 2	63
Gambar 4. 14 <i>Relationship Strengths</i>	71
Gambar 4. 15 <i>Relationship Correlation</i>	72
Gambar 4. 16 <i>Direction of Improvement</i>	72
Gambar 4. 17 <i>House of Quality</i> (HoQ)	73
Gambar 4. 18 Alat Bantu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan	74
Gambar 4. 19 <i>Future Value Stream Mapping</i>	76
Gambar 5. 1 Diagram Hasil Pembobotan Borda.....	79
Gambar 5. 2 Diagram Hasil Pembobotan VALSAT	80
Gambar 5. 3 Alat Bantu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan salah satu warisan budaya asli Indonesia yang telah diakui oleh dunia karena keindahan dan nilai filosofis yang tertuang didalamnya. Menurut Endang Susetyawati & Kintoko (2022), proses pembuatan batik terdapat berbagai macam teknik yang dapat digunakan diantaranya batik cap, batik tulis, batik ciproat, batik lidi, dan batik jumputan. Dalam proses pembuatan batik tulis sendiri diperlukan ketelitian dan kesabaran yang cukup tinggi, hal ini yang menyebabkan nilai seni dari batik tulis itu tinggi karena seluruh proses dilakukan secara manual dan memerlukan waktu pengerjaan yang cukup lama (Darry Prima & Dartono, 2021)

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terkenal dengan industri batiknya. Menurut Indrayani (2018), keberadaan industri batik di Yogyakarta memiliki sejarah panjang yang berawal dari budaya keraton dimana batik digunakan dalam kegiatan budaya. Seiring waktu dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap batik, kini batik tidak lagi hanya digunakan pada lingkup keraton. Kini, batik telah dikenal luas oleh masyarakat baik dalam negeri maupun luar negeri.

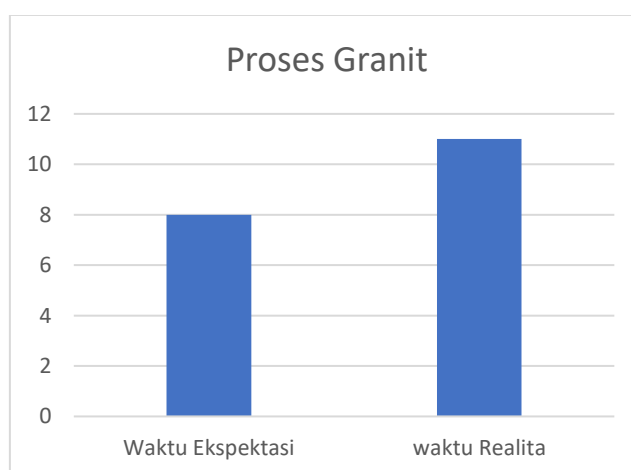
Menurut Deny (2024), berdasarkan data yang didapatkan pada Badan Pusat Statistik Indonesia, nilai ekspor batik pada tahun 2023 mencapai sekitar Rp 283 miliar. Meskipun jumlah ini tidak sebesar pada masa sebelum terjadinya pandemi, tingginya angka tersebut menunjukkan bahwa terdapat potensi yang cukup signifikan pada industri batik. Tentunya dengan tingginya permintaan, industri batik dihadapkan tantangan dalam meningkatkan produktivitas.

Sentra batik tulis terbesar yang ada di Yogyakarta sendiri terletak di Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, khususnya di Dusun Giriloyo. Di Kampung Batik giriloyo sendiri terdapat 12 IKM batik, salah satunya adalah IKM Batik Sukamaju. IKM ini merupakan salah satu anggota dari Paguyuban Kampung Batik Giriloyo di Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang beranggotakan 80 orang.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, proses produksi batik tulis di IKM Sukamaju dilakukan secara tradisional untuk mempertahankan kualitas dan nilai seni dari batik tersebut. Pekerja juga menjadikan aktivitas membatik sebagai kegiatan untuk mengisi waktu luang,

sehingga proses pengerjaan terkadang memerlukan waktu yang lebih lama dari yang diharapkan. Rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu batik tulis adalah sekitar 30 hingga 50 hari. Dengan tidak menentunya waktu produksi, membuat pihak IKM tidak dapat menentukan berapa lama waktu pasti yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kain batik, sehingga sering kali tidak dapat memenuhi harapan konsumen.

Hasil lain dari pengamatan yang dilakukan adalah temuan aktivitas – aktivitas yang teridentifikasi kedalam pemborosan seperti, melakukan penghiasan motif pada proses granit yang dilakukan berulang untuk menebalkan detail atau hiasan pada motif. Selain itu, pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang lokasinya terpisah-pisah juga memperpanjang waktu produksi. Kemudian adanya kain batik yang menunggu untuk dikerjakan karena menunggu pekerja sebelumnya menyelesaikan pekerjaannya. Dengan adanya temuan permasalahan tersebut, tentunya akan memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap waktu proses produksi yang menjadi lebih lama. Di bawah ini merupakan perbandingan waktu antara waktu realita dan ekspektasi berdasarkan hasil dari observasi dan wawancara.



Gambar 1. 1 Grafik Perbedaan antara Waktu Ekpektasi dengan Realita

Merujuk pada Gambar 1.1 di atas menunjukkan adanya perbedaan atau *gap* antara waktu realita dan ekspektasi, dimana proses granit memiliki ekspektasi waktu pengerjaan selama 8 hari sedangkan realitanya terjadi selama 11 hari. Dengan adanya perbedaan tersebut dapat menyebabkan waktu produksi menjadi lebih lama dari target yang ditetapkan sebelumnya, sehingga mengakibatkan adanya keterlambatan untuk proses selanjutnya. Dengan adanya permasalahan tersebut, dapat dilakukan pendekatan menggunakan metode *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi dan meminimalisir pemborosan yang terjadi pada proses produksi batik.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan referensi yang dapat digunakan untuk meminimalisir pemborosan yang terjadi dalam proses produksi. Dengan demikian, kinerja produksi dapat meningkat menjadi lebih efisien. Signifikansi dari penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas serta mendukung keberlanjutan proses produksi di IKM Sukamaju.

1.2 Rumusan Masalah

Rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu kain batik tulis adalah sekitar 30 hingga 50 hari. Dengan tidak menentunya waktu produksi, membuat pihak IKM tidak dapat menentukan berapa lama waktu pasti yang diperlukan untuk menyelesaikan kain batik, dikarenakan adanya faktor seperti, melakukan penghiasan motif pada proses granit yang dilakukan berulang untuk menebalkan detail atau hiasan pada motif. Selain itu, pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang lokasinya terpisah-pisah juga memperpanjang waktu produksi. Kemudian adanya kain batik yang menunggu untuk dikerjakan karena menunggu pekerja sebelumnya menyelesaikan pekerjaannya. Untuk mengatasi permasalahan pengulangan dalam melakukan penghiasan motif pada proses granit karena adanya pengulangan pengerjaan untuk menebalkan motif, pekerja telah melakukan pencampuran pada penggunaan lilin lama yaitu, sebanyak 300 gram untuk lilin baru dan 200 gram untuk lilin lama. Kemudian untuk permasalahan pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang lokasinya terpisah-pisah, belum dilakukan inisiasi oleh pekerja untuk permasalahan tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, dapat dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai landasan pembahasan dalam penelitian ini.

1. Pemborosan apa yang paling dominan pada proses produksi batik di IKM Sukamaju?
2. Faktor dominan apa yang menyebabkan terjadinya pemborosan pada proses produksi batik?
3. Apa rekomendasi usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk meminimalisir terjadinya pemborosan pada proses produksi batik?
4. Bagaimana hasil perubahan dari usulan yang telah diberikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini meliputi hal – hal berikut.

1. Mengetahui pemborosan dominan yang terjadi pada proses produksi batik.
2. Mengetahui faktor dominan apa yang menjadi penyebab terjadinya pemborosan pada proses produksi batik.
3. Memberikan rekomendasi usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk meminimalisir pemborosan pada proses produksi batik.
4. Mengetahui hasil perubahan dari usulan yang telah diberikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Peneliti
Mampu menerapkan dan mengimplementasikan keilmuan yang telah didapatkan dan dipelajari selama perkuliahan secara langsung di lapangan terutama mengenai keilmuan *lean manufacturing*.
2. Bagi IKM Sukamaju
Hasil dari penelitian ini bisa digunakan sebagai referensi yang dapat digunakan untuk meminimalisir pemborosan yang terjadi dalam proses produksi dan bahan evaluasi untuk melakukan perbaikan pada lini produksi agar dapat meningkatkan produktivitas.
3. Bagi Pembaca
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dan sumber rujukan tambahan untuk keperluan pada penelitian di masa yang akan datang.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan data dilakukan pada Bulan Maret sampai Juli.
2. Ukuran kain yang diteliti 110 x 200 cm.
3. Motif batik yang diteliti wahyu temurun.
4. Aspek biaya tidak dibahas dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur digunakan sebagai referensi penguat terhadap penelitian yang dilakukan, maka diperlukannya tinjauan terhadap penelitian sebelumnya. Berikut merupakan kajian literatur yang digunakan dalam penelitian ini.

Desta Fatimah Ramadhani, Muhammad Rafid farisy, Muhammad Rifni, dan Paul S hutauruk pada tahun 2019 dengan judul ***“Implementation of Lean Manufacturing in Determining Time Efficiency by Using VSM Method on Production Line of PT Astra Daihatsu Motor in Jakarta”***. Permasalahan yang dihadapi yaitu diperlukannya pengurangan pemborosan (*waste*) dan kegiatan yang tidak efisien dengan memperbaiki aliran proses produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk menggambarkan aliran proses produksi, mengidentifikasi aktivitas *value added* maupun *non-value added*, serta mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Hasil yang didapatkan yaitu terdapat pemborosan waktu yang terjadi dalam proses produksi. Dari hasil tersebut dengan mengurangi aktivitas *non-value added* dan waktu siklus, produktivitas dan efisiensi produksi dapat meningkat. Rekomendasi usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan melakukan penambah/n tenaga kerja dan menambahkan jalur pengecatan menjadi dua jalur (Ramadhani dkk., 2019).

Desy Rosarina, Sri Lestari, dan Johan Candra Dinata pada tahun 2021 dengan judul ***“Eliminasi Waste pada Proses Produksi Malt Powder dengan Metode VSM dan VALSAT (Studi Kasus PT. XYZ)”***. Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya *waste* dalam proses produksi *malt powder*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk memetakan aliran proses produksi, serta VALSAT yang digunakan untuk mengidentifikasi kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah. Hasil yang didapatkan yaitu waktu total untuk memenuhi pesanan *malt powder* adalah 47 hari dengan kumulatif *physical stock* sebesar 2,1 hari, kemudian rasio *value added* sebesar 55,44%, dan aktivitas *delay* sebesar 7,09% termasuk *non-value added*. Rekomendasi usulan perbaikan yang diberikan yaitu menerapkan metode *value stream mapping* terhadap keseluruhan supply chain perusahaan dan memperhatikan pengukuran kinerja proses antara tim QC dan tim produksi (Rosarina dkk., 2022).

Muhammad Thoriq Faza, Wiyono Sutari, dan Sheila Amalia pada tahun 2023 dengan judul **“Perancangan Perbaikan pada Mesin Slicer untuk Meminimasi Jumlah Defect Pada Proses Slicing di Perusahaan Meat Processing Menggunakan Metode QFD”**. Permasalahan yang dihadapi oleh PT XYZ adalah tingginya jumlah *defect* dalam produksi *smoke beef*. Terdapat 11 *critical to quality* (CTQ) yang harus dipenuhi, namun masih ada kesenjangan antara jumlah *defect* yang terjadi dengan batas maksimal yang diizinkan, dimana proses *slicing* merupakan penyebab utama dari permasalahan ini. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah DMAI, yang digunakan untuk menemukan solusi, kemudian metode quality function deployment (QFD) untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Hasil yang didapatkan yaitu, simulasi menunjukkan peningkatan level sigma dari 4.100 menjadi 4.995, yang diharapkan dapat mengurangi *defect* dan meningkatkan kualitas produk (Faza dkk., 2023).

Fauzi Khair, Muhammad Alif Sofyansyah Putra, dan Irma Rizkia pada tahun 2024 dengan judul **“Improvement and Analysis of Aircraft Maintenance Flow Process Using Lean Manufacturing, PDCA, PICA, and VSM for Sustainable Operation System”**. Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya penurunan produktivitas yang dikarenakan adanya ketidakefisienan dan pemborosan dalam proses perawatan pesawat. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah PDCA yang digunakan untuk mengendalikan kualitas dan perbaikan berkelanjutan, kemudian dilakukan identifikasi untuk mengatasi penyebab permasalahan dengan menggunakan metode PICA, dan dilakukan penggambaran aliran proses produksi dengan metode VSM. Hasil yang didapatkan yakni terdapatnya pemborosan (*waste*) pada *inventory*, *waiting*, dan *defect* dengan total waktu proses selama 18.229 menit. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan perbaikan sehingga didapatkan penurunan total waktu proses menjadi 15.170,2 menit, hal ini menandakan adanya peningkatan produktivitas dalam proses perawatan pesawat (Khair dkk., 2024).

Frands Christoper Simanjuntak dan Purnawan Adi Wicaksono pada tahun 2019 dengan judul **“Pendekatan Lean Manufacturing Pada Lini Produksi Roma Kelapa dengan Metode VALSAT Pada PT. Mayora Indah Tbk.”**. Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya ketidaksuaian antara jumlah produksi *actual* dengan perencanaan yang disebabkan tingginya jumlah produk *reject*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VALSAT yang digunakan untuk menganalisis dan memetakan penyebab terjadinya pemborosan dalam proses produksi. Hasil yang didapatkan yaitu nilai *value added* sebesar 13,13%, kemudian

nilai *non-value added* sebesar 10,22% dan *needed non-value added* sebesar 76,32%. Dari hasil tersebut didapatkan akar permasalahan yang mengakibatkan terjadinya penurunan efisiensi dan peningkatan jumlah produk *reject* yang berdampak negatif pada produktivitas dan kualitas produk. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah memperpendek jalu transfer (konveyor) biskuit dan meningkatkan produktivitas maupun kepuasan konsumen (Simanjuntak & Wicaksono, 2019).

Jakfat Haekal pada tahun 2022 dengan judul “***The Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation in the Shampoo Production Process with the VALSAT and VSM Method Approach***”. Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya keterlambatan proses produksi dikarenakan adanya pemborosan aktivitas yang tidak menambah nilai bagi perusahaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi tahapan proses yang tidak efisien, kemudian dilakukan pengukuran pemborosan yang terjadi dengan metode WAM. Selanjutnya dilakukan analisis dan indentifikasi akar permasalahan dengan metode VALSAT, dan metode RCA digunakan untuk menemukan penyebab utama dari pemborosan yang teridentifikasi. Hasil yang didapatkan yaitu ditemukan Sembilan pemborosan dengan total waktu 67766 detik, kemudian dilakukan perbaikan sehingga terjadi pengurangan waktu proses produksi dari 70720,2 detik menjadi 54974,1 detik atau berkurang sebesar 23%. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan simulasi dengan *software ProModel* didapatkan total waktu sebesar 15,3 jam dengan hasil *output* sebanyak 5 produk. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah melakukan penggabungan proses produksi dan melakukan perencanaan ulang *layout* produksi (Haekal, 2022).

Jakfat Haekal pada tahun 2022 dengan judul “***Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation on Repair Production Process Flow of Polysilane Bottle Printing Using VSM, WAM, VALSAT, and RCA Methods: Case Study Packaging Manufacturing Company***”. Permasalahan yang dihadapi yaitu tidak tercapainya target produksi bulanan yang telah ditetapkan dikarenakan terjadinya pemborosan (*waste*). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk menggambarkan aliran material dan informasi dalam proses produksi, kemudian WAM digunakan untuk mengukur dan mengidentifikasi pemborosan. Selanjutnya metode VALSAT digunakan untuk memetakan pemborosan dengan *process activity mapping* (PAM), dan metode RCA digunakan untuk menganalisis akar penyebab pemborosan. Hasil yang didapat berdasarkan WAM, terdapat tiga

pemborosan yaitu pada *transportation* dengan persentase 13,50%, *motion* sebesar 13,01%, dan *waiting* sebesar 10,70%. Dari hasil tersebut didapatkan nilai *value added* selama 210 detik dengan total sembilan aktivitas dan untuk *necessary but non-value added* selama 194 detik dengan total empat aktivitas. Rekomendasi usulan yang diberikan adalah melakukan penggabungan proses yang menggunakan mesin dan penataan ulang *layout* mesin (Haekal, 2022).

Misda Yanti, Fitriani Surayya Lubis, Nazaruddin, Muhammad Rizki, Silvia, dan Sarbaini pada tahun 2022 dengan judul “***Production Line Improvement Analysis with Lean Manufacturing Approach to Reduce Waste at CV. TMJ Uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) methods***”. Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya pemborosan (*waste*) dalam proses produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk menggambarkan proses produksi dan mengidentifikasi area yang mengalami pemborosan, kemudian metode lainnya RCA yang digunakan untuk menemukan penyebab utama dari pemborosan yang teridentifikasi. Hasil yang didapatkan yaitu terdapat pemborosan dalam proses produksi kusen pintu seperti *motion*, *overprocessing*, *reject*, dan *waiting* dengan *lead time* aktual sebesar 2490 detik dan siklus efisiensi aktual sebesar 69,40%. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan perbaikan dan didapatkan penurunan pada *lead time* menjadi 1959 detik dan peningkatan pada siklus efisiensi aktual menjadi 88,20%, sehingga proses produksi menjadi lebih efisien (Yanti, 2022).

Muhammad Kholil pada tahun 2022 dengan judul “***Design of Lean Manufacturing Integration to Reduce Waste in NBC 001 Production Flow Using VSM and DMAIC Approach***” permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya pemborosan (*waste*) dalam aliran proses produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk menggambarkan proses produksi dan mengidentifikasi area yang mengalami pemborosan, kemudian metode lainnya yaitu DMAIC yang digunakan untuk mendefinisikan dan menganalisis penyebab terjadinya pemborosan. Hasil yang didapatkan setelah dilakukannya identifikasi terdapat dua pemborosan yaitu *defect* dengan nilai DPMO 5% dan *lead time* dengan nilai *non-value added* sebesar 97% dan *value added* sebesar 3%, kemudian untuk *lead time* sendiri didapatkan selama 10,4 hari dan *cycle time* selama 154,5 menit. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan perbaikan sehingga didapatkan nilai *non-value added*

sebesar 91% dan *value added* sebesar 9%, kemudian untuk *lead time* menjadi 3 hari dan *cycle time* menjadi 137 menit (Kholil, 2022).

Muhammad Kholil, Adizty Suparno, Adizty Suparno, dan Rizki Aprilia pada tahun 2022 dengan judul ***“Lean Approach for Waste Reduction in Production Line by Integrating DMAIC, VSM, and VALSAT Method (Study Case: Assembling Bracket Manufacturing Automotive Industry)”*** permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya pemborosan dalam proses produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah DMAIC yang digunakan untuk mendefinisikan dan menganalisis penyebab terjadinya pemborosan, kemudian dilakukan pemetaan aliran proses produksi dengan menggunakan VSM, dan dilakukan analisis pemborosan yang telah diidentifikasi sebelumnya dengan menggunakan metode VALSAT. Hasil yang didapatkan terdapat empat pemborosan yang terjadi dalam proses produksi yaitu *motion*, *inventory*, *waiting*, dan *processing* dengan total *cycle time* selama 704 detik dengan *bottle neck* selama 246 detik. Dari hasil tersebut terjadi penurunan setelah dilakukannya perbaikan sehingga total *cycle time* menjadi 543 detik dengan *bottle neck* selama 155 detik, dengan demikian efisiensi kapasitas meningkat dari 75% menjadi 91% (Kholil dkk., 2022).

Muhammad Kholil, Farichatus Sa’diyah, Adizty Suparno, dan Sulaiman Bin H Hasan pada tahun 2021 dengan judul ***“Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process using Value Stream Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS)”***. Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya keterlambatan dalam proses pengiriman dikarenakan adanya pemborosan yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk memetakan aliran produksi, mengidentifikasi, dan evaluasi pemborosan. Kemudian metode lainnya yang digunakan adalah VALSAT yang digunakan untuk memetakan pemborosan yang telah diidentifikasi sebelumnya serta analisa untuk menemukan akar permasalahan. Hasil yang didapatkan setelah dilakukannya analisis terdapat pemborosan dalam proses fabrikasi (*waiting*) yang menyebabkan meningkatnya *lead time*. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan perbaikan sehingga didapatkan penurunan *lead time* dari 41.822,6 menit (99 hari) menjadi 35.055,6 menit (83 hari) atau proses fabrikasi dapat diselesaikan tiga hari lebih cepat (Kholil dkk., 2021).

Muhammad Kholil, Jakfat Haekal, Adizty Suparno, Muhammad Rizki, dan Tri Widodo pada tahun 2021 dengan judul ***“Integration of Lean Six sigma in Reducing Waste in the Cutting Disk Process with the DMAIC, VSM, and VALSAT Method Approach in***

Manufacturing Companies". Permasalahan yang dihadapi yaitu diperlukannya peningkatan *output* produksi dengan mengurangi pemborosan yang terjadi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah DMAIC yang digunakan untuk mendefinisikan dan menganalisis penyebab terjadinya pemborosan, kemudian dilakukan penggambaran aliran proses produksi dengan metode VSM, dan dilakukan analisis pemborosan yang telah diidentifikasi sebelumnya dengan menggunakan metode VALSAT. Hasil yang didapatkan yakni terdapatnya pemborosan pada *motion*, *inventory*, *overproduction*, dan *transportation*. Rekomendasi usulan yang diberikan adalah dengan melakukan desain ulang *chuck*, menggabungkan proses produksi dengan pembaruan mesin, penataan ulang *layout* produksi, dan penambahan *stopper* pada mesin untuk mencegah *human error* (Kholil dkk., 2021).

Novera Elisa Triana dan Sakti Aji Lesmana pada tahun 2020 dengan judul "**Application of Lean Manufacturing to Optimize Working Space by Reducing Lead Time in the Production Department Using the Value Stream Mapping (VSM) Method**". Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya pemborosan yang mengakibatkan tidak efisiensinya proses produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk memetakan aliran proses produksi serta mengidentifikasi area yang memiliki *lead time* dan pemborosan pada proses produksi. Hasil yang didapatkan dengan mengembangkan *future state map*, total *lead time* dapat berkurang sebesar 5%, sehingga dengan demikian dapat terbentuknya ruang kerja baru dan proses produksi dapat lebih efisien. Rekomendasi usulan yang diberikan adalah dengan melakukan pemetaan yang jelas dan penggunaan *future state map* dapat meningkatkan efisiensi dalam proses produksi (Triana & Lesmana, 2020).

Salleh Bareduan Ahmad pada tahun 2024 dengan judul "**Identifying and Prioritizing Waste in OCTG Production Lines Through Value Stream Mapping and Borda Count Method**". Permasalahan yang dihadapi yaitu adanya pemborosan yang terjadi pada lini produksi OCTG. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk mengidentifikasi inefisiensi dan pemborosan yang terjadi, kemudian metode lainnya *borda count methods* (BCM) yang digunakan untuk memberikan peringkat pada jenis pemborosan yang terjadi pada lini produksi OCTG. Hasil yang didapatkan yaitu waktu tunggu dan cacat produk merupakan pemborosan yang cukup signifikan dalam lini produksi OCTG (Bareduan, 2024).

Sinta Fitriana, Yopa Eka Prawatya, dan Ivan Sujana pada tahun 2023 dengan judul "**Pendekatan Lean Manufacturing pada Industri Kelapa Sawit untuk Meminimalkan**

Waste dengan Metode Value Stream Mapping (VSM)". Permasalahan yang dihadapi yaitu terjadinya pemborosan dalam proses produksi yang mengakibatkan kerugian finansial dan efisiensi produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah VSM yang digunakan untuk memetakan dan menggambarkan aliran proses produksi serta fishbone diagram yang digunakan untuk memetakan faktor penyebab terjadinya pemborosan. Hasil yang didapatkan yaitu pemborosan terjadi pada stasiun sortasi dan *sterilizer* yang berpengaruh menyebabkan terjadinya pemborosan, dimana nilai *overproduction* sebesar 20%, kemudian *overprocessing* sebesar 16,92%, *defect* sebesar 18,46%, dan *waiting* sebesar 20% (Fitriana dkk., 2023).

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian					
				Borda	VSM	VALSAT	PAM	Fidhbone	QFD
1	Desta Fatimah Ramadhani, Muhammad Rafid farisy, Muhammad Rifni, & Paul S hutaurok	2019	<i>Implementation of Lean Manufacturing in Determining Time Efficiency by Using VSM Method on Production Line of PT Astra Daihatsu Motor in Jakarta</i>		V			V	
2	Desy Rosarina, Sri Lestari, & Johan Candra Dinata	2021	Eliminasi Waste pada Proses Produksi <i>Malt Powder</i> dengan Metode VSM dan VALSAT (Studi Kasus PT. XYZ)		V	V	V		
3	Muhammad Thoriq Faza, Wiyono Sutari, & Sheila Amalia	2024	Perancangan Perbaikan pada Mesin <i>Slicer</i> untuk Meminimasi Jumlah <i>Defect</i> Pada Proses <i>Slicing</i> di Perusahaan <i>Meat Processing</i> Menggunakan Metode QFD						V
4	Fauzi Khair, Muhammad Alif Sofyansyah Putra, & Irma Rizkia	2024	<i>Improvement and Analysis of Aircraft Maintenance Flow Process Using Lean Manufacturing, PDCA, PICA, and VSM for Sustainable Operation System</i>		V		V		
5	Frands Christoper	2019	Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> pada			V	V		

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian					
				Borda	VSM	VALSAT	PAM	Fidhbone	QFD
	Simanjuntak & Purnawan Adi Wicaksono		Lini Produksi Roma Kelapa Dengan Metode VALSAT pada PT. Mayora Indah Tbk.						
6	Jakfat Haekal	2022	<i>The Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation in the Shampoo Production Process with the VALSAT and VSM Method Approach</i>		V	V	V		
7	Jakfat Haekal	2022	<i>Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation on Repair Production Process Flow of Polysilane Bottle Printing Using VSM, WAM, VALSAT, and RCA Methods: Case Study Packaging Manufacturing Company</i>		V	V	V		
8	Misda Yanti, Fitriani Surayya Lubis, Nazaruddin, Muhammad Rizki, Silvia, & Sarbaini	2022	<i>Production Line Improvement Analysis with Lean Manufacturing Approach to Reduce Waste at CV. TMJ Uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) methods</i>		V			V	
9	Muhammad Kholil	2022	<i>Design of Lean Manufacturing Integration to Reduce Waste in NBC 001 Production Flow Using VSM and DMAIC Approach</i>		V				
10	Muhammad Kholil, Adizty Suparno, & Rizki Aprilia	2022	<i>Lean Approach for Waste Reduction in Production Line by Integrating DMAIC, VSM, and VALSAT Method (Study Case: Assembling Bracket</i>		V	V			

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian					
				Borda	VSM	VALSAT	PAM	Fidhbone	QFD
11	Muhammad Kholil, Farichatus Sa'diyah, Adizty Suparno, & Sulaiman Bin H Hasan	2021	Manufacturing Automotive Industry						
			Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process using Value Stream Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS)		V	V	V		
12	Muhammad Kholil, Jakfat Haekal, Adizty Suparno, Muhammad Rizki, & Tri Widodo	2021	Integration of Lean Six sigma in Reducing Waste in the Cutting Disk Process with the DMAIC, VSM, and VALSAT Method Approach in Manufacturing Companies		V	V			
13	Novera Elisa Triana & Sakti Aji Lesmana	2020	Application of Lean Manufacturing to Optimize Working Space by Reducing Lead Time in the Production Department Using the Value Stream Mapping (VSM) Method		V				
14	Salleh Bareduan Ahmad	2024	Identifying and Prioritizing Waste in OCTG Production Lines Through Value Stream Mapping and Borda Count Method	V	V				
15	Sinta Fitriana, Yopa Eka Prawatya, & Ivan Sujana	2023	Pendekatan Lean Manufacturing Pada Industri Kelapa Sawit Untuk Meminimalkan Waste dengan Detode Value Stream Mapping (VSM)		V		V	V	

2.2.1 State of the Art (SOTA)

Penerapan *lean manufacturing* dalam dunia industri sudah banyak digunakan, terutama dengan memanfaatkan *value stream mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi dan mengurangi aktivitas *non-value added* dalam proses produksi. Pada jurnal “*Implementation of Lean Manufacturing in Determining Time Efficiency by Using VSM Method on Production Line of PT Astra Daihatsu Motor in Jakarta*” dan “*Eliminasi Waste pada Proses Produksi Malt Powder dengan Metode VSM dan VALSAT (Studi Kasus PT. XYZ)*”, menerapkan VSM untuk meningkatkan efisiensi lini produksi otomotif dan *malt powder* dengan hasil yang signifikan dalam mengurangi waktu siklus. Jurnal “*Analisis Lean Manufacturing Pendekatan VSM dan FMEA untuk Meminimasi Waste pada Salah Satu Perusahaan Logam di Jawa Tengah*” memadukan VSM dan FMEA dalam upaya mengurangi pemborosan pada industri logam, sedangkan pada jurnal “*Improvement and Analysis of Aircraft Maintenance Flow Process Using Lean Manufacturing, PDCA, PICA, and VSM for Sustainable Operation System*” menggabungkan VSM dengan PDCA dan PICA untuk meningkatkan efisiensi pada perawatan pesawat.

Kemudian pada jurnal “*Perancangan Perbaikan pada Mesin Slicer untuk Meminimasi Jumlah Defect Pada Proses Slicing di Perusahaan Meat Processing Menggunakan Metode QFD*”, menerapkan *quality function deployment* untuk memenuhi kebutuhan konsumen guna merancang perbaikan pada mesin *slicer* guna meminimalisir jumlah *defect* yang terjadi.

Selanjutnya pada jurnal “*Pendekatan Lean Manufacturing pada Lini Produksi Roma Kelapa dengan Metode VALSAT pada PT. Mayora Indah Tbk.*” dan “*The Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation in the Shampoo Production Process with the VALSAT and VSM Method Approach*” menerapkan VALSAT dan simulasi *ProModel* untuk mengatasi pemborosan dalam produksi biskuit dan sampo. Pada jurnal “*Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation on Repair Production Process Flow of Polysilane Bottle Printing Using VSM, WAM, VALSAT, and RCA Methods: Case Study Packaging Manufacturing Company*” menggabungkan VALSAT dengan VSM untuk membantu dalam meningkatkan target produksi.

Jurnal “*Production Line Improvement Analysis with Lean Manufacturing Approach to Reduce Waste at CV. TMJ Uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) Methods*” serta “*Design of Lean Manufacturing Integration to Reduce Waste in NBC 001 Production Flow Using VSM and DMAIC Approach*” menggabungkan antara VSM

dengan RCA untuk meningkatkan efisiensi produksi kusen pintu dan NBC 001. Selain itu, *“Integration of Lean Six Sigma in Reducing Waste in the Cutting Disk Process with the DMAIC, VSM, and VALSAT Method Approach in Manufacturing Companies”* dan *“Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process Using Value Stream Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS)”* berhasil meningkatkan efisiensi proses pemotongan disk dan fabrikasi dengan kombinasi *Lean Six Sigma*, DMAIC, dan VALSAT.

Pada jurnal *“Application of Lean Manufacturing to Optimize Working Space by Reducing Lead Time in the Production Department Using the Value Stream Mapping (VSM) Method”*, menerapkan VSM untuk mengoptimalkan ruang kerja, sedangkan *“Identifying and Prioritizing Waste in OCTG Production Lines Through Value Stream Mapping and Borda Count Method”* menggabungkan VSM dengan metode *Borda count* untuk memprioritaskan pemborosan. Jurnal *“Pendekatan Lean Manufacturing pada Industri Kelapa Sawit untuk Meminimalkan Waste dengan Metode Value Stream Mapping (VSM)”* menerapkan VSM dengan *fishbone diagram* untuk mengurangi pemborosan dalam industri kelapa sawit, sementara *“Lean Approach for Waste Reduction in Production Line by Integrating DMAIC, VSM, and VALSAT Method (Study Case: Assembling Bracket Manufacturing Automotive Industry)”* memadukan VSM, VALSAT, dan DMAIC untuk meningkatkan efisiensi produksi di industri otomotif. Berdasarkan kajian literatur di atas, penerapan kombinasi metode *lean manufacturing* dapat mengoptimalkan efisiensi produksi di berbagai sektor.

Dalam penelitian saya yang berjudul *“Penerapan Lean Manufacturing pada Produksi Batik untuk Meminimalisir Pemborosan pada Proses Produksi Batik Tulis (Studi Kasus: IKM Sukamaju)”*, peneliti menggunakan metode *lean manufacturing* yang dikombinasikan dengan metode *borda* dan *quality function deployment* untuk membantu dalam penyusunan laporan ini, laporan ini ditujukan kepada IKM Sukamaju untuk membantu mengidentifikasi dan meminimalisir pemborosan yang terjadi dalam proses produksi batik tulis serta membantu dalam meningkatkan produktivitas. Penelitian ini juga menggunakan beberapa *tools* lainnya seperti, VALSAT, PAM, VSM, dan *fishbone diagram*. Pada penelitian ini metode *borda* digunakan untuk membantu dalam mengelompokkan pemborosan yang terjadi selama proses produksi, sedangkan *quality function deployment* digunakan untuk membantu dalam memberikan usulan perbaikan yang dapat diberikan. Kemudian untuk *tools* yang digunakan

yaitu VALSAT untuk membantu dalam memberikan pembobotan objektif terhadap pemborosan yang telah dikelompokkan. Kemudian *tools* PAM digunakan untuk memetakan seluruh rangkaian kegiatan selama proses produksi serta mengklasifikasikannya dalam kategori *value-added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary non-value added* (NNVA). VSM pada penelitian ini digunakan untuk memvisualisasikan seluruh alur proses produksi dari awal hingga akhir, yang terdiri dari *current value stream mapping* untuk menggambarkan kondisi proses produksi saat ini dan *future value stream mapping* untuk memberikan usulan perbaikan. Terakhir, *fishbone diagram* digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab pemborosan yang terjadi

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisikan tentang istilah, teori atau formula yang terkait dengan topik penelitian. Landasan teori disusun dengan bersumber pada jurnal bereputasi dan atau buku.

2.2.1 Paguyuban

Menurut Sharastuti dkk. (2018), paguyuban merupakan bentuk kehidupan bersama yang terjalin atas dasar hubungan batin yang tulus dan bersifat kekal antara anggotanya. Bentuk perkumpulan ini berfokus pada rasa kekeluargaan dengan tujuan mempererat persatuan dan kerukunan di antara anggotanya yang memiliki pemahaman sama. Misi utama paguyuban adalah untuk memperkuat rasa solidaritas sosial dan menjaga keamanan, serta menghilangkan diskriminasi berdasarkan ras, kelompok, serta melindungi dan menegakkan hak asasi manusia. Menurut Kumparan (2023), terdapat tiga ciri utama dari paguyuban.

1. Intim

Hubungan yang menyuluruh dan mesra.

2. Privat

Hubungan yang bersifat pribadi dan hanya melibatkan orang – orang tertentu.

3. Eksklusif

Hubungan yang terbatas hanya untuk kelompoknya sendiri dan tidak melibatkan orang di luar kelompok tersebut.

Sedangkan bentuknya, paguyuban terdiri atas tiga jenis sebagai berikut.

1. Paguyuban berdasarkan ikatan darah

2. Paguyuban berdasarkan faktor tempat tinggal, yang anggotanya terdiri dari orang – orang yang tinggal berdekatan.

3. Paguyuban berdasarkan jiwa dan pikiran, yang anggotanya mempunyai jiwa dan ideologi yang sama.

2.2.2 Industri Kecil Menengah (IKM)

Menurut Badan Pusat Statistik (2007), industri kecil menengah (IKM) merupakan usaha rumah tangga dengan kegiatan utama produksi. Perbedaan antara industri kecil dan menengah terletak pada jumlah tenaga kerja yang digunakan, dimana semakin sedikit tenaga kerja, kegiatan usaha cenderung sederhana dengan *output* yang terbatas, sementara jika tenaga kerja yang digunakan lebih banyak memungkinkan usaha yang dijalankan lebih besar dengan *output* yang lebih banyak. Menurut Ratnasari (2013), IKM merupakan usaha dengan kekayaan bersih maksimal 200 juta rupiah dan penjualan tahunan hingga 1 miliar rupiah, sedangkan industri menengah memiliki penjualan tahunan antara 1 miliar hingga 50 miliar rupiah.

Dari kedua pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa definisi IKM tidak selalu sama, tergantung pada konsep yang digunakan. Menurut Tohar (2007), terdapat tiga aspek yang digunakan untuk mendefinisikan IKM, yaitu kepemilikan, modal dan aset, serta jumlah tenaga kerja.

2.2.3 *Seven Waste*

Menurut Afif & Purwaningsih (2018), *waste* merupakan segala aktivitas yang banyak menggunakan *resource* namun, tidak memberikan nilai tambah apapun (*non-value added*). Beberapa aktivitas yang termasuk kedalam *non-value added* adalah kesalahan produksi yang membutuhkan perbaikan, pergerakan dan pengangkutan tanpa adanya tujuan, dan *delay* dalam proses produksi. Menurut Liker (2004), *waste* sendiri terbagi menjadi tujuh jenis diantaranya sebagai berikut.

1. *Overproduction*

Pemborosan yang terjadi ketika hasil produksi yang dihasilkan berlebihan baik itu barang jadi maupun barang setengah jadi tanpa adanya permintaan.

2. *Inventory*

Pemborosan yang terjadi ketika penyimpanan pada gudang mengalami *overload* baik itu material, barang jadi, maupun barang setengah, sehingga diperlukannya biaya tambahan untuk penambahan tempat penyimpanan serta pengawasan terhadap barang.

3. *Defect*

Pemborosan yang terjadi ketika dalam proses produksi didapatkan hasil produksi yang cacat atau tidak memenuhi standar kualitas, sehingga diperlukannya perbaikan ulang yang mengurangi efisiensi dan meningkatkan biaya produksi.

4. *Transportation*

Pemborosan yang terjadi ketika tata letak produksi yang buruk, sehingga mengakibatkan pemindahan bahan atau hasil yang tidak efisien, seperti pengangkutan bahan atau hasil produksi ke atau dari tempat penyimpanan, serta perpindahan antar proses yang tidak diperlukan.

5. *Motion*

Pemborosan yang terjadi ketika adanya gerakan tambahan yang dilakukan oleh pekerja maupun mesin yang tidak produktif, seperti mencari peralatan, meraih, atau mengatur komponen dan alat, yang mana gerakan tersebut tidak menambah nilai pada produk, tetapi justru menghabiskan waktu dan tenaga, sehingga mengurangi efisiensi kerja.

6. *Waiting*

Pemborosan yang terjadi ketika proses produksi tertunda, seperti menunggu proses sebelumnya selesai, adanya kekurangan bahan, adanya peralatan yang belum siap dioperasikan, sehingga menyebabkan waktu tunggu dalam proses produksi dan penambahan waktu produksi.

7. *Overprocessing*

Pemborosan yang terjadi ketika adanya pengulangan yang melebihi batas standar yang diperlukan, penggunaan alat yang tidak efisien atau peralatan yang digunakan sudah tidak optimal, sehingga menambah waktu, tenaga, dan biaya produksi.

2.2.4 *Lean Manufacturing*

Menurut Putri dkk. (2018), *lean* didefinisikan sebagai suatu pendekatan yang berlandaskan kepada minimasi dalam penggunaan segala sumber daya (*resource*) dalam seluruh aktivitas perusahaan. *Lean* sendiri berfokus pada penurunan waktu siklus proses dan identifikasi terhadap aktivitas yang dinilai tidak menambahkan nilai (*non-value added*), produksi yang berlebihan, dan *supply chain* yang berkaitan langsung dengan konsumen. Dalam penerapannya *lean* memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan yang terjadi, dengan adanya eliminasi *waste* tersebut dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam kegiatan produksi (Laia & Marwan, 2024).

Menurut Johan & Soediantono (2022) penerapan *lean manufacturing* sendiri telah banyak dijumpai pada berbagai industri, hal ini dilakukan guna meningkatkan kinerja dan daya saing perusahaan, karena banyaknya manfaat yang didapat ketika penerapan *lean* dilakukan. Permasalahan terbesar tidak diterapkannya *lean* adalah kurangnya pemahaman terhadap pemetaan proses produksi untuk mengeliminasi pemborosan yang ada. Tujuan utama dari penerapan *lean* sendiri adalah dilakukannya perbaikan secara terus menerus *customer value* melalui eliminasi terhadap aktivitas *non-value added* yang termasuk pemborosan (Ardita & Sukardi, 2012).

2.2.5 Borda

Borda merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk menetapkan peringkat dalam pengambilan keputusan kelompok baik itu *single winner* maupun *multiple winner* dengan memberikan nilai pada masing-masing alternatif (Syahputra, 2020). Dengan kata lain Borda sendiri merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan peringkat dalam sebuah pengambilan keputusan secara preferensial. Adapun tahap penyelesaian kasus dengan metode Borda menurut Budhi & Wardoyo (2017), adalah sebagai berikut.

1. Penentuan nilai peringkat pada suatu alternatif dengan urutan teratas diberi poin (m) atau total pilihan alternatif
2. Poin (m) digunakan sebagai pengali dari perolehan suara pada posisi alternatif tersebut

Berdasarkan perhitungan nilai fungsi Borda di atas, alternatif terpilih dalam pengambilan keputusan merupakan pilihan yang memiliki nilai tertinggi dengan jumlah responden terbanyak.

2.2.6 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Menurut Christopher & Adi (2019), *value stream analysis tools* atau (VALSAT) merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk memahami aliran kegiatan produksi serta memperbaiki pemborosan yang terjadi pada *value stream*. Dengan kata lain VALSAT merupakan *tools* pembobotan objektif yang dapat digunakan untuk memahami dan memperbaiki pemborosan yang terjadi pada kegiatan produksi suatu perusahaan.

Menurut Kulsum dkk. (2021), VALSAT sendiri memiliki tujuh *tools* umum yang dapat digunakan untuk menemukan penyebab terjadinya yang dijelaskan oleh Diah Yuniawati dkk. (2023).

1. *Process Activity Mapping (PAM)*

Merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk memetakan seluruh aktivitas yang terdapat dalam kegiatan proses produksi dengan tujuan mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas yang dinilai tidak memberikan nilai tambah pada produk atau disebut juga dengan *non-valuable added (NVA)*.

2. *Supply Chain Response Matrix (SCRM)*

Merupakan *tools* yang dapat menggambarkan grafik hubungan antara *inventory* dengan *lead time* pada jalur distribusi, sehingga terlihat perubahannya. Tujuan dari *tools* ini adalah memperbaiki dan mempertahankan pelayanan dengan prinsip rendah biaya.

3. *Production Variety Funnel (PVF)*

Merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk menggambarkan pemetaan variasi produk pada tiap tahapan proses, serta dapat digunakan untuk menunjukan area *bottle neck* yang terdapat pada *value stream* untuk membuat kebijakan *inventory*.

4. *Quality Filter Mapping (QFM)*

Merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi letak permasalahan cacat kualitas pada rantai pasok.

5. *Demand Amplification Mapping (DAM)*

Merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk menggambarkan perubahan permintaan disepanjang rantai pasok dengan tujuan untuk mengurangi adanya perubahan yang tidak proporsional terhadap permintaan serta evaluasi terhadap kebijakan *inventory*.

6. *Decision Point Analysis (DPA)*

Merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi, analisis, serta evaluasi terhadap titik keputusan dalam proses produksi dengan tujuan untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan terhadap *value stream* dan pemborosan.

7. *Physical Structure (PS)*

Merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk memahami kondisi dari rantai pasok pada area produksi dengan tujuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dalam pergerakan material dan tenaga kerja.

Dalam penerapannya *tools* VALSAT digunakan untuk membantu dalam pemilihan *tools* yang akan digunakan dalam mengidentifikasi serta pembobotan terhadap pemborosan yang

terjadi dengan menggunakan matriks. Berikut merupakan matriks yang digunakan dalam pemilihan *tools* menurut Satria & Yuliwati (2018).

Tabel 2. 2 Matriks *Value Stream Analysis Tools*

<i>Waste / Structure</i>	<i>Mapping Tools</i>						
	<i>PAM</i>	<i>SCRM</i>	<i>PVF</i>	<i>QFM</i>	<i>DAM</i>	<i>DPM</i>	<i>PS</i>
<i>Overproduction</i>	L	M		L	M	M	
<i>Inventory</i>	M	H	M		H	M	L
<i>Defect</i>	L			H			
<i>Transportation</i>	H						L
<i>Motion</i>	H	L					
<i>Waiting</i>	H	H	L		M	M	
<i>Overprocessing</i>	H		M	L		L	
<i>Origins of Tools</i>	<i>Industrial Engineering</i>	<i>Logistics</i>	<i>Operation Management</i>	<i>New Tools</i>	<i>System Dynamic</i>	<i>Efficient Consumer Response / Logistic</i>	<i>New Tools</i>

Notes :

H = High correlation and usefulness

M = Medium correlation and usefulness

L = Low correlation and usefulness

2.2.7 Process Activity Mapping (PAM)

Process activity mapping atau yang biasa disingkat dengan PAM merupakan salah satu *tools* yang dapat digunakan dalam penerapan *tools* VALSAT, yang mana dalam penerapannya dapat diaplikasikan pada aktivitas rantai produksi. Menurut Misbah dkk. (2015), PAM dapat digunakan untuk mengetahui segala aktivitas yang terjadi selama proses produksi berlangsung, sehingga dapat membantu dalam menghilangkan aktivitas yang dinilai tidak memberikan nilai tambah pada produk atau disebut juga dengan *non-valuable added* (NVA), dengan demikian proses produksi dapat menjadi lebih efisien (Maulana, 2019).

Menurut Arif (2016), terdapat lima tahapan yang perlu diperhatikan untuk mengaplikasikan *process activity mapping*.

1. Memahami aliran proses produksi yang sedang berlangsung.
2. Mengidentifikasi pemborosan yang terjadi selama kegiatan proses produksi.
3. Mempertimbangkan apakah dapat dilakukan penataan ulang terhadap proses dan *layout* produksi agar menjadi lebih efisien.
4. Mempertimbangkan apakah aktivitas yang terdapat pada proses produksi memberikan nilai tambah atau tidak memberikan nilai tambah terhadap produk.

5. Mempertimbangkan apabila terdapat aktivitas yang dihilangkan, terutama pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk.

2.2.8 Value Stream Mapping (VSM)

Value stream mapping atau yang biasa disebut dengan VSM merupakan salah satu *tools* yang terdapat dalam *lean manufacturing* yang dapat digunakan untuk menggambarkan seluruh rangkaian kegiatan produksi baik itu *value added* maupun *non-value added* yang dilakukan (Prayogo & Octavia, 2013). VSM sendiri dapat digunakan perusahaan untuk membantu dalam mengidentifikasi sumber terjadinya pemborosan serta menggambarkan *lead time* yang dibutuhkan, karena dalam VSM terdapat aliran dari sistem produksi dan *value stream* pada perusahaan (Maulana, 2019).

Menurut Vinodh dkk. (2015), dalam penggambaran VSM terdapat dua kondisi pemetaan yang perlu diperhatikan.

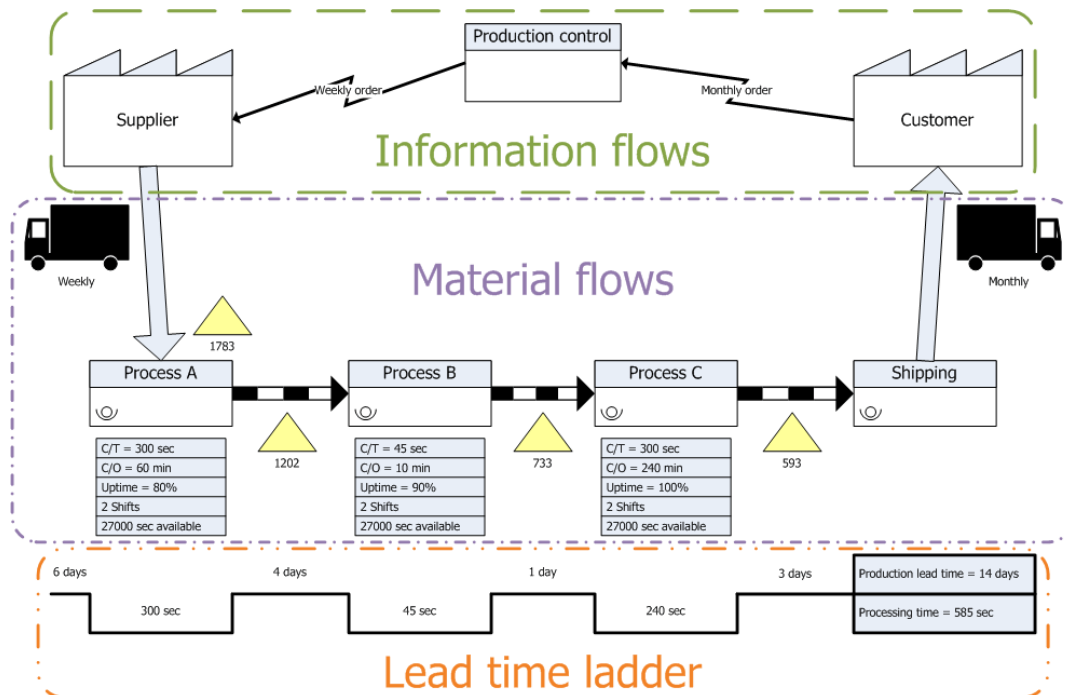
1. *Current State Map*

Merupakan penggambaran yang digunakan untuk menggambarkan kondisi aliran proses produksi saat ini, sehingga dapat digunakan dalam mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi.

2. *Future State Map*

Merupakan penggambaran yang digunakan untuk membantu dalam memberikan usulan perbaikan terhadap aliran proses produksi sebelumnya (*current state map*).

Dengan adanya dua kondisi proses yang berbeda tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi perbaikan yang dapat dilakukan serta perbandingan dari produktivitas, sehingga dapat terbentuknya proses produksi yang *lean*. Berikut merupakan contoh dari penggambaran proses produksi menggunakan *value stream mapping*.



Gambar 2. 1 Contoh Value Stream Mapping

Sumber: <https://tallyfy.com>

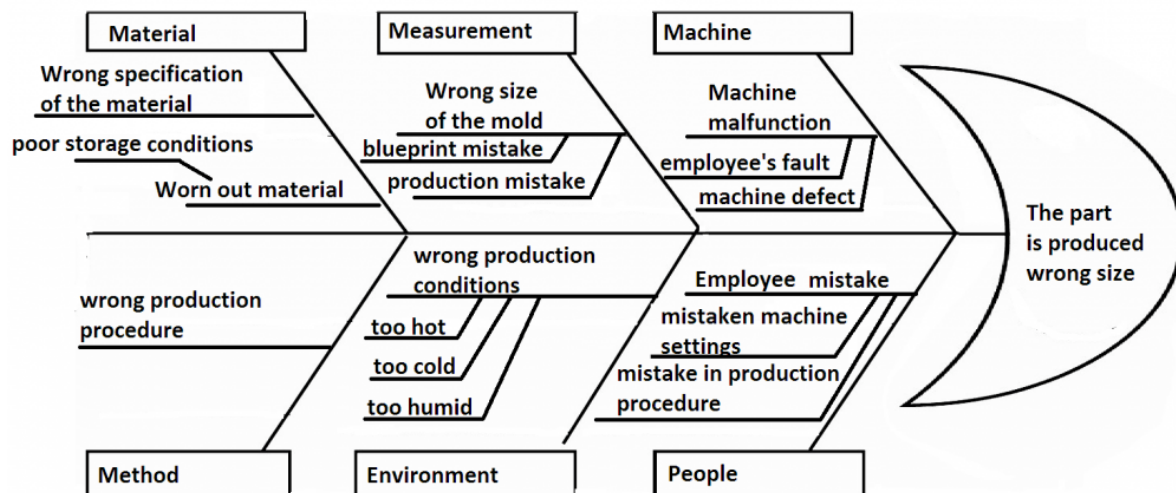
2.2.9 Fishbone Diagram

Menurut Aqilatun dkk. (2024), *fishbone diagram* merupakan alat visual yang memiliki bentuk seperti kerangka tulang ikan yang dapat digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi suatu permasalahan berdasarkan tingkat kepentingannya dan secara sistematis terhadap faktor yang menjadi penyebab permasalahan tersebut. Dalam penerapannya, *fishbone diagram* memiliki fungsi sebagai alat yang dapat mengidentifikasi akar dari penyebab suatu permasalahan.

Menurut Monoarfa dkk. (2021), terdapat enam jenis faktor penyebab yang dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. *Materials* (bahan baku)
2. *Machines and equipment* (mesin dan peralatan)
3. *Manpower* (sumber daya manusia)
4. *Methods* (metode)
5. *Mother nature / environment* (lingkungan)
6. *Measurement* (pengukuran)

Pengelompokan – pengelompokan faktor tersebut nantinya akan ditempatkan pada *fishbone* diagram, yaitu pada bagian sirip ikan. Berikut merupakan contoh dari penerapan *fishbone* diagram:



Gambar 2. 2 Contoh *Fishbone* Diagram

Sumber: www.leansixsigmadefinition.com

2.2.10 *Quality Function Deployment* (QFD)

Menurut Erdil & Arani (2019), *quality function deployment* (QFD) merupakan metode sistematis yang digunakan untuk mennerjemahkan kebutuhan dan keinginan pelanggan (*voice of customer*) ke dalam karakteristik teknis yang dapat diimplementasikan. Metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dikembangkan benar-benar dirancang untuk memenuhi harapan pelanggan (Jaiswal, 2012).

Menurut Hessing (2016), terdapat empat tahapan yang perlu dilakukan untuk membuat QFD. Berikut merupakan tahapan dalam pembuatan QFD.

- Perencanaan produk

Tahapan awal dalam pembuatan QFD, dimana dilakukan pengumpulan *voice of customer* (VoC) dan mengembangkan rencana produk berdasarkan data yang didapatkan.

- Desain produk

Tahapan untuk mengembangkan konsep desain berdasarkan hasil yang didapatkan pada proses perencanaan.

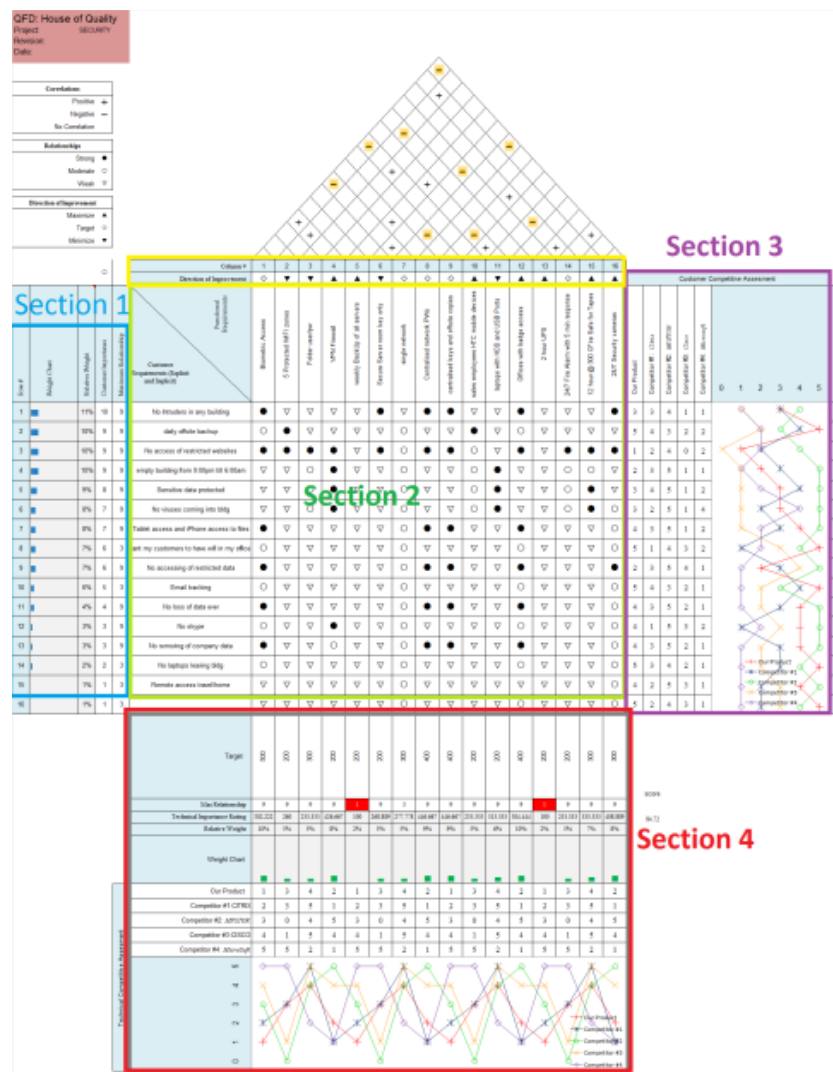
- Perencanaan proses

Menghubungkan desain produk dengan proses manufaktur yang ada untuk memastikan apakah produk yang akan dihasilkan sesuai dengan kebutuhan atau tidak.

- Kontrol proses

Memastikan proses produksi berjalan sesuai dengan kontrol yang telah ditetapkan.

Keempat langkah tersebut nantinya akan menghasilkan produk yang diharapkan dapat berguna dalam meningkatkan efisiensi proses produksi. Berikut merupakan contoh penerapan dari QFD.



Gambar 2. 3 House of Quality

Sumber: <https://sopinion8ed.wordpress.com>

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada rantai produksi IKM batik Kampung Giriloyo khususnya pada IKM Sukamaju yang bergerak dalam produksi batik tulis. IKM ini terletak di Jl. Giriloyo, Karang Kulon, Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Objek yang diamati pada penelitian ini yaitu aktivitas dalam kegiatan produksi batik tulis motif wahyu temurun. Dalam penelitian ini akan dilakukan identifikasi serta pemetaan aktivitas yang terjadi dalam proses produksi batik, guna meminimalisir pemborosan yang terjadi,

3.2 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah IKM Batik Sukamaju, yang terdiri dari penanggung jawab produksi atau pekerja yang terlibat dalam proses produksi batik tulis.

3.3 Jenis Data

Pada penelitian ini menggunakan dua jenis data, berikut data yang digunakan pada penelitian ini.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari tempat penelitian yang dilakukan. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil wawancara dengan pihak terkait dan hasil observasi secara langsung terhadap waktu proses produksi tiap aktivitas, jenis pemborosan yang terjadi dalam proses produksi batik, dan alur proses produksi.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian maupun sumber penelitian terdahulu atau sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah data kementerian terkait batik, jurnal atau buku terkait *lean manufacturing* dan metode minimasi pemborosan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan di IKM Sukamaju. Berikut merupakan metode pengumpulan data yang digunakan.

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung pada obyek penelitian yaitu pada IKM Sukamaju, terkait proses produksi batik motif wahyu temurun. Tujuan dilakukannya pengamatan secara langsung adalah agar dapat mengetahui kondisi proses produksi yang terjadi di lapangan dan permasalahan apa yang terjadi untuk dikumpulkan menjadi data penelitian.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan melakukan wawancara secara langsung kepada pihak terkait untuk mendapatkan data dan informasi tambahan yang diperlukan pada penelitian ini.

3. Studi Literatur

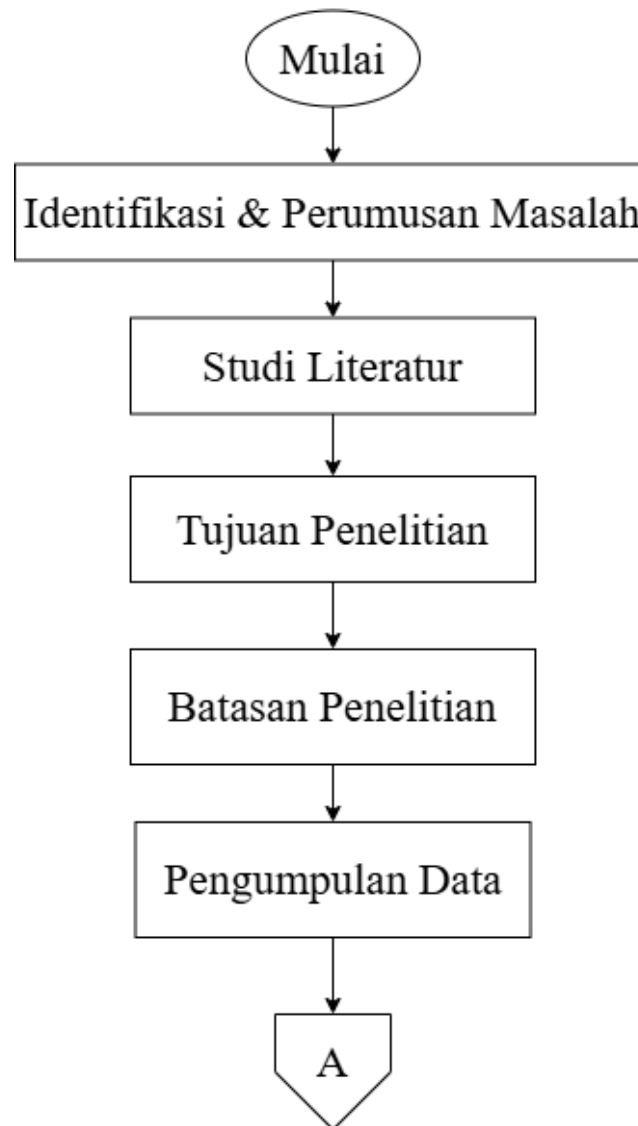
Studi literatur dilakukan dengan melakukan pengumpulan terhadap sumber penelitian terdahulu atau sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

4. Kuesioner

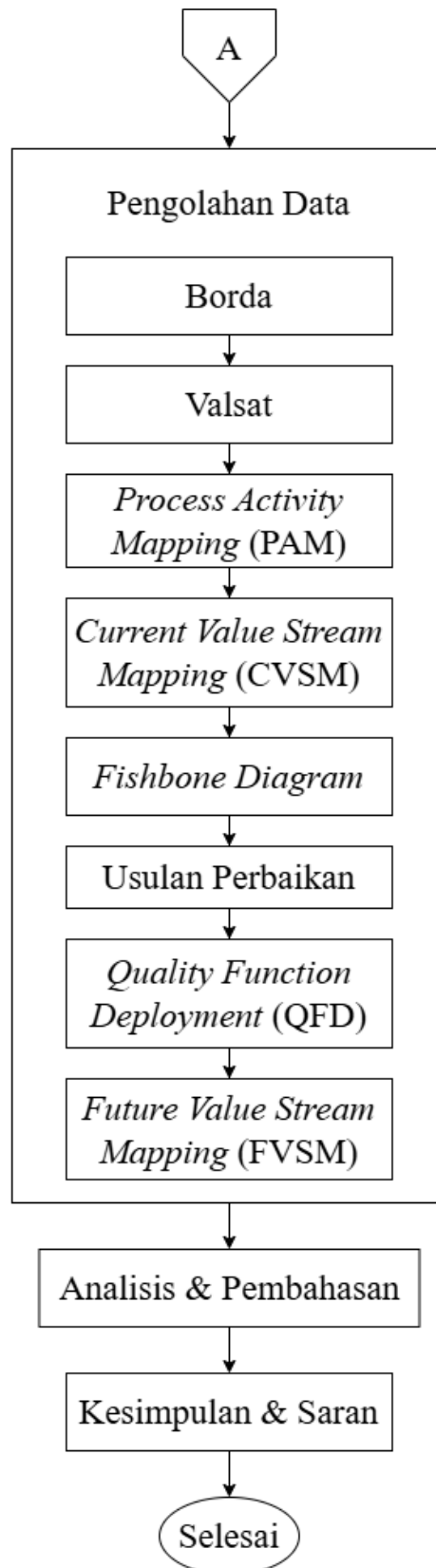
Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini adalah borda, yang digunakan untuk melakukan pembobotan terhadap *seven waste* yang terjadi selama kegiatan proses produksi batik.

3.5 Diagram Alur Penelitian

Berikut merupakan gambaran umum alur yang digunakan pada penelitian ini yang dijelaskan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

Adapun penjelasan mengenai diagram alur penelitian 3.2 di atas adalah sebagai berikut.

1. Mulai

Peneliti melakukan persiapan kebutuhan yang diperlukan pada penelitian.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahapan ini, dilakukan observasi dan pengamatan secara langsung untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi terkait kegiatan produksi batik tulis motif wahyu temurun, guna merumuskan permasalahan yang melatarbelakangi penelitian.

3. Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur, dilakukan kajian mengenai penelitian terdahulu yang relevan dan berkaitan dengan permasalahan yang diangkat sebagai bahan acuan penelitian.

4. Tujuan Penelitian

Setelah permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya terumuskan, kemudian dibuatlah tujuan dari penelitian ini guna menjawab dari pertanyaan pada rumusan masalah.

5. Batasan Penelitian

Tentunya dalam penelitian ini terdapat batasan-batasan yang perlu diperhatikan oleh peneliti, agar penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan tidak meluas pada aspek yang tidak sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya.

6. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer dan sekunder sebagai berikut:

a. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari tempat penelitian yang dilakukan. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil wawancara dengan pihak terkait dan hasil observasi secara langsung terhadap waktu proses produksi tiap aktivitas, jenis pemborosan yang terjadi dalam proses produksi batik, dan alur proses produksi.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian maupun sumber penelitian terdahulu atau sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini. Data sekunder yang digunakan pada

penelitian ini adalah data dari kementrian, buku-buku tentang *lean manufacturing* dan metode minimasi pemborosan.

7. Pengolahan Data

Setelah seluruh data yang dikumpulkan dirasa cukup, selanjutnya dilakukan pengolahan dengan menggunakan *tools*:

a. Borda

Borda digunakan untuk membantu dalam melakukan pembobotan dan pengelompokan terhadap *seven waste* yang terjadi selama kegiatan proses produksi batik. Pemborosan tersebut diantaranya *overproduction* (O), *inventory* (I), *defect* (D), *transportation* (T), *motion* (M), *waiting* (W), dan *overprocessing* (O).

b. Value stream analysis tools (VALSAT)

VALSAT dalam penelitian ini akan digunakan untuk membantu dalam melakukan pembobotan untuk menentukan *tools* yang akan digunakan dalam pemetaan aktivitas.

c. Process activity mapping (PAM).

Dalam penelitian ini, PAM akan digunakan untuk memetakan seluruh rangkaian kegiatan yang terjadi selama proses produksi serta mengklasifikasikan dalam *value-added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary non-value added* (NNVA).

d. Value stream mapping (VSM)

VSM dalam penelitian ini akan digunakan untuk memvisualisasikan seluruh alur proses produksi batik dari awal hingga akhir. Penggambaran tersebut terbagi menjadi dua yaitu *current value stream mapping* yang digunakan untuk menggambarkan kondisi proses produksi saat ini dan *future value stream mapping* yang digunakan untuk membantu dalam memberikan usulan dan perbaikan terhadap aliran proses produksi sebelumnya.

e. Fishbone diagram

Dalam penelitian ini, *fishbone* diagram digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan terhadap pemborosan yang terjadi.

f. *Quality function deployment* (QFD)

Dalam penelitian ini, QFD digunakan untuk menjadi dasar dalam memberikan usulan perbaikan.

8. Analisis Hasil dan Pembahasan

Setelah pengolahan data dilakukan, kemudian peneliti melakukan analisa mendalam terhadap data yang telah diolah sebelumnya untuk mendapatkan hasil perbaikan pada aliran proses produksi setelah dilakukannya eliminasi pemborosan.

9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan terakhir pada penelitian ini, pada tahapan ini dilakukan pembuatan kesimpulan berdasarkan analisis data pembahasan keseluruhan yang telah dilakukan sebelumnya guna menjawab permasalahan yang diangkat pada penelitian serta memberikan masukan kepada peneliti, IKM, maupun pembaca.

10. Selesai

Seluruh rangkaian penelitian telah selesai dilakukan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Deskripsi Paguyuban Giriloyo

Paguyuban Giriloyo merupakan wadah bagi IKM – IKM batik yang ada di Kampung Batik Giriloyo. Terdapat 12 IKM yang tergabung dalam paguyuban ini, masing – masing berkontribusi dalam pengembangan batik tulis dan saling bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama.

Merujuk pada pengertian paguyuban pada landasan teori, Paguyuban Giriloyo termasuk dalam ciri – ciri paguyuban yang intim, karena anggotanya saling bekerja sama, berbagi pengetahuan dan membangun hubungan yang erat dalam menjaga serta mengembangkan batik tulis. Selain itu, Paguyuban Giriloyo juga tergolong dalam bentuk paguyuban berdasarkan jiwa dan pikiran, karena anggotanya memiliki tujuan bersama dalam pelestarian batik tulis serta ideologi yang sama mengenai nilai – nilai budaya yang ingin dipertahankan.

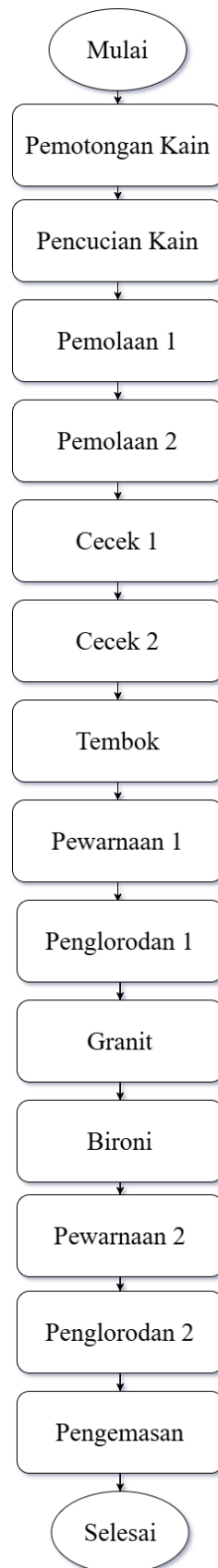
4.1.2 Deskripsi IKM Batik Tulis Sukamaju

IKM Batik Tulis Sukamaju merupakan salah satu IKM batik yang tergabung dalam Paguyuban Kampung Batik Giriloyo, Desa Wukirsari, Imogiri, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Saat ini, IKM Sukamaju diketuai oleh Ibu Washihatun Chumaidah dengan beranggotakan 80 anggota pekerja, yang sebagian besar adalah ibu-ibu setempat yang terampil dan berpengalaman dalam pembuatan batik tulis. Pada IKM Sukamaju semua proses pengerjaan batik masih dilakukan secara tradisional, dengan lama produksi berkisar antara 1,5 hingga 2 bulan, dengan jam kerja berlangsung dari pukul 08:00 hingga 16:00 WIB, dengan waktu istirahat dari pukul 12:00 hingga 13:00 WIB, dan hari kerja adalah Senin hingga Sabtu.

Merujuk pada pengertian IKM pada landasan teori, IKM Sukamaju termasuk kedalam industri menengah karena memiliki lebih dari 50 pekerja. Meskipun memiliki jumlah pekerja yang cukup besar, IKM Sukamaju menerapkan dua strategi produksi, yaitu *make to order* (MTO) dan *make to stock* (MTS). Proses produksi biasanya akan dilakukan setelah menerima pesanan dari konsumen, namun IKM Sukamaju terkadang juga melakukan produksi batik tulis tanpa adanya pesanan khusus. Hal ini dilakukan untuk melatih keterampilan para pekerja, kemudian mengisi galeri *show*, dan terkadang menjual secara langsung kepada konsumen yang berminat.

4.1.3 Proses Produksi

Proses produksi di IKM Sukamaju dapat dikatakan memiliki alur yang cukup lengkap mulai dari proses pemotongan kain hingga pengemasan batik. Berikut merupakan alur proses produksi dalam pembuatan batik tulis motif wahyu temurun di IKM Sukamaju.



Gambar 4. 1 Proses Produksi

a. Pemotongan Kain

Proses pertama yang dilakukan adalah pemotongan kain, karena kain yang diterima oleh IKM Sukamaju masih berbentuk gulungan, sehingga perlu dilakukannya pemotongan untuk mendapatkan ukuran yang sesuai yaitu 110 x 200 cm.



Gambar 4. 2 Proses Pemotongan

b. Pencucian Kain

Proses pencucian kain dilakukan dengan tujuan membersihkan kain dari lilin yang terkandung pada kain sebelum memasuki tahapan pengerjaan batik. Setelah kain dicuci kemudian dilakukan penjemuran dan disimpan pada tempat penyimpanan.



Gambar 4. 3 Proses Pencucian

c. Pemolaan Terusan

Pemolaan terusan merupakan proses pemolaan yang dilakukan dengan cara meniru secara langsung motif batik yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan kain

baru yang diletakan di atasnya. Proses pemolaan jiplak dilakukan menggunakan “*malam*” atau lilin yang dicairkan, kemudian diambil dengan canting.



Gambar 4. 4 Proses Pemolaan

d. Cecek

Pada proses cecek, dilakukan dengan menggunakan “*malam*” dan canting yang memiliki ukuran lubang kecil. Proses cecek sendiri dilakukan guna memperindah pola yang sudah dibuat sebelumnya, dengan memberikan detail atau hiasan tambahan pada motif batik.



Gambar 4. 5 Proses Cecek

e. Tembok

Sama seperti proses cecek, proses tembok juga menggunakan menggunakan “*malam*” Namun, canting yang digunakan pada proses tembok memiliki ukuran lubang yang lebih besar, sehingga membutuhkan “*malam*” dengan jumlah lebih banyak. Proses tembok sendiri dilakukan guna menutupi bagian tertentu dari pola, sehingga mencegah

pewarnaan pada area tersebut dan menghasilkan kombinasi warna yang berbeda pada kain batik.

f. Pewarnaan 1

Pada proses pewarnaan pertama, dilakukan untuk memberikan warna dasar pada kain batik. Proses dimulai dengan menyiapkan dua wadah pewarnaan yang diisi air, kemudian ditambahkan campuran larutan TRO dan naptol sesuai dengan warna yang diinginkan. Sebelum pewarnaan dimulai, kain terlebih dahulu direndam pada wadah berbeda untuk melunakan serat kain agar lebih mudah menyerap warna. Pewarnaan sendiri terbagi menjadi dua tahapan, pada tahapan pertama, kain dicelupkan ke dalam wadah yang sudah diberikan naptol untuk mendapatkan warna dasar pada batik. Selanjutnya, pada pewarnaan kedua dilakukan untuk mengunci dan memberikan warna yang lebih pekat. Setelah proses pewarnaan selesai, selanjutnya kain dicuci untuk membersihkan sisa pewarna sebelum memasuki tahapan penglorodan.



Gambar 4. 6 Proses Pewarnaan 1

g. Penglorodan

Penglorodan pertama merupakan tahap perebusan kain batik yang telah diberi warna dengan tujuan menghilangkan “*malam*” yang menempel pada kain. Proses penglorodan sendiri dilakukan dengan menggunakan soda api yang tercampur pada air rebusan. Setelah perebusan selesai kemudian kain dibilas dan dijemur hingga kering, kemudian disimpan untuk dapat masuk ke tahapan selanjutnya.



Gambar 4. 7 Proses Penglorodan 1

h. Granit

Granit merupakan proses membatik yang dilakukan setelah proses pewarnaan, di mana, pada proses ini dilakukan dengan memberikan detail atau hiasan tambahan pada motif batik. Proses granit sendiri memerlukan ketelitian tinggi, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama.

i. Bironi

Bironi merupakan proses yang pengerjaannya sama seperti tembok, akan tetapi pada proses ini tidak menggunakan “*malam*”, namun menggunakan pewarna. Proses ini dilakukan untuk memberikan warna gelap pada area tertentu dari pola. Dengan menutup bagian tersebut, sehingga dapat mencegah pewarnaan dan bagian tersebut dapat berwarna gelap.

j. Pewarnaan 2

Sama seperti pewarnaan pertama, pada pewarnaan kedua dilakukan untuk menghasilkan variasi warna yang lebih banyak dan memberikan kombinasi warna yang lebih kompleks, sehingga batik tampak lebih hidup. Proses pada pewarnaan kedua kurang lebih sama seperti pewarnaan pertama, akan tetapi yang membedakannya terletak pada penggunaan jenis warna yang lebih beragam.



Gambar 4. 8 Proses Pewarnaan 2

k. Penglorodan 2

Sama seperti penglorodan pertama, pada penglorodan kedua dilakukan perebusan kain batik dengan tujuan menghilangkan “*malam*” yang menempel pada kain. Setelah perebusan selesai kemudian kain dibilas dan dijemur hingga kering, kemudian disimpan untuk dapat dilakukan pengemasan.



Gambar 4. 9 Proses Penglorodan 2

l. Pengemasan

Setelah seluruh proses membatik selesai dilakukan, kemudian dilakukan pemeriksaan untuk memastikan tidak adanya cacat pada kain batik. Kemudian kain dilipat dan dikemas untuk dapat dilakukan pengiriman.

4.1.4 Aktivitas Produksi

Berdasarkan proses produksi di atas, berikut adalah penjabaran detail aktivitas pada setiap tahap produksi. Data waktu produksi diperoleh secara langsung selama proses pembuatan

batik berlangsung. Berikut data waktu produksi dari proses produksi dari tahapan pemotongan kain hingga pengemasan, yang terdiri dari 96 aktivitas.

Tabel 4. 1 Data Aktivitas Produksi

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu proses (s)
Pemotongan Kain	Mengambil alat dan bahan	A1	16
	Pengulangan dalam mengukur kain	A2	27
	Pengulangan dalam memotong kain	A3	18
Pencucian Kain	Mengambil bak	B1	15
	Mengambil kain di penyimpanan	B2	19
	Mengisi air pada bak	B3	54
	Pengulangan dalam memasukan kain pada bak	B4	8
	Mencuci kain	B5	61
	Membilas kain	B6	71
	Mengambil kain pada bak	B7	35
	Melakukan pengeringan kain	B8	7200
	Mengambil kain pada jemuran	B9	29
	Melipat kain	B10	25
	Mengembalikan kain pada penyimpanan	B11	56
Pemolaan 1	Mengambil alat dan bahan	C1	324
	Mempersiapkan alat dan bahan	C2	258
	Memanaskan malam	C3	4500
	Menyiapkan canting	C4	186
	Melakukan pemolaan	C5	70026
	Mengembalikan alat dan bahan	C6	306
Pemolaan 2	Mengambil alat dan bahan	D1	315
	Mempersiapkan alat dan bahan	D2	264
	Memanaskan malam	D3	4680
	Menyiapkan canting	D4	189
	Melakukan pemolaan	D5	69849
	Mengembalikan alat dan bahan	D6	303
Cecek 1	Mengambil alat dan bahan	E1	312
	Mempersiapkan alat dan bahan	E2	252
	Memanaskan malam	E3	4140
	Menyiapkan canting	E4	177
	Melakukan penghiasan motif	E5	70407
	Mengembalikan alat dan bahan	E6	312
Cecek 2	Mengambil alat dan bahan	F1	321

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu proses (s)
	Mempersiapkan alat dan bahan	F2	261
	Memanaskan malam	F3	4320
	Menyiapkan canting	F4	171
	Melakukan penghiasan motif	F5	70227
	Mengembalikan alat dan bahan	F6	300
Tembok	Mengambil alat dan bahan	G1	630
	Mempersiapkan alat dan bahan	G2	492
	Memanaskan malam	G3	11160
	Menyiapkan canting	G4	354
	Melakukan penebalan otif	G5	137952
	Mengembalikan alat dan bahan	G6	612
Pewarnaan 1	Mengambil kain di penyimpanan	H1	120
	Mengambil alat untuk melakukan pewarnaan kain batik di penyimpanan	H2	42
	Mengambil bahan pewarna seperti air TRO dan Naptol di penyimpanan	H3	29
	Mengambil bak untuk merendamkan kain	H4	24
	Mengisi air TRO kedalam bak	H5	124
	Merendamkan kain ke dalam air TRO	H6	89
	Melakukan dalam pewarnaan dasar	H7	195
	Melakukan dalam pewarnaan selanjutnya (penguncian)	H8	222
	Pencucian kain	H9	92
	Meniriskan kain	H10	58
Penglorodan 1	Menata panci	I1	24
	Mengisi air pada panci	I2	127
	Menata kayu bakar	I3	48
	Menyalakan kayu bakar	I4	67
	Merebus air sampai mendidih	I5	1500
	Melakukan perebusan kain	I6	1800
	Mengambil dan melakukan penjemuran kain	I7	7200
	Penyimpanan kain di penyimpanan	I8	49
Granit	Mengambil alat dan bahan	J1	1166
	Mempersiapkan alat dan bahan	J2	913
	Memanaskan malam	J3	13860
	Menyiapkan canting	J4	660

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu proses (s)
	Melakukan penghiasan motif	J5	259457
	Mengembalikan alat dan bahan	J6	1144
Bironi	Mengambil alat dan bahan	K1	212
	Mempersiapkan alat dan bahan	K2	170
	Memanaskan malam	K3	2760
	Menyiapkan canting	K4	108
	Melakukan penebalan diluar motif setelah pewarnaan	K5	46942
	Mengembalikan alat dan bahan	K6	208
Pewarnaan 2	Mengambil kain di penyimpanan	L1	124
	Mengambil alat untuk melakukan pewarnaan kain batik di penyimpanan	L2	39
	Mengambil bahan pewarna seperti air TRO dan Naptol di penyimpanan	L3	32
	Mengambil bak untuk merendamkan kain	L4	28
	Mengisi air TRO kedalam bak	L5	118
	Merendamkan kain ke dalam air TRO	L6	97
	Melakukan dalam pewarnaan dasar	L7	191
	Melakukan dalam pewarnaan selanjutnya (penguncian)	L8	229
	Pencucian kain	L9	87
	Meniriskan kain	L10	51
Penglorodan 2	Menata panci	M1	21
	Mengisi air pada panci	M2	120
	Menata kayu bakar	M3	49
	Menyalakan kayu bakar	M4	71
	Merebus air sampai mendidih	M5	1500
	Melakukan perebusan kain	M6	1740
	Mengambil dan melakukan penjemuran kain	M7	7200
	Penyimpanan kain di penyimpanan	M8	31
Pengemasan	Mengambil alat dan bahan	N1	28
	Mengambil kain di penyimpanan	N2	19
	Melipat kain	N3	28
	Melakukan pengemasan kain ke dalam kemasan	N4	7

4.1.5 Kuesioner Borda

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner borda yang ditunjukkan kepada penanggung jawab produksi dan pekerja yang terlibat dalam proses produksi batik tulis di IKM Sukamaju dengan jumlah responden 14 orang. Kuesioner ini berfungsi untuk memberikan pembobotan dan mengelompokkan *seven waste* yang terjadi selama kegiatan proses produksi batik. Terdapat tujuh pertanyaan dalam kuesioner yang berkaitan langsung dengan indentifikasi *seven waste* dalam kegiatan produksi. Berikut hasil pengisian dari kuesioner borda.

Tabel 4. 2 Bobot Kuesioner Borda

Jenis Waste	Peringkat						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Overproduction</i>		1	6	4	3		
<i>Inventory</i>			1	9	4		
<i>Defect</i>				4	7	3	
<i>Transportation</i>	4	5	3	2			
<i>Motion</i>		5	5	4			
<i>waiting</i>	2	7	3	2			
<i>Overprocessing</i>	3	6	5				

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang didapatkan melalui hasil observasi dan wawancara, selanjutnya data yang diperoleh akan diolah secara runtut dan dijabarkan sesuai dengan metode yang digunakan.

4.2.1 Borda

Borda digunakan untuk memberikan pembobotan dan mengelompokkan *seven waste* yang terjadi selama kegiatan proses produksi batik. Hasil pembobotan borda nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam merancang *value stream analysis tools* (VALSAT), yang akan digunakan untuk memilih *tools* yang akan digunakan pada tahap analisis selanjutnya. Merujuk pada Tabel 4.2 berikut merupakan hasil perhitungan kuesioner borda.

Tabel 4. 3 Analisis Kuesioner Borda

Jenis Waste	Peringkat							Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Overproduction</i>		1	6	4	3			47
<i>Inventory</i>			1	9	4			39
<i>Defect</i>				4	7	3		29
<i>Transportation</i>	4	5	3	2				67

Jenis Waste	Peringkat							Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Motion</i>		5	5	4				57
<i>Waiting</i>	2	7	3	2				65
<i>Overprocessing</i>	3	6	5					68
Bobot	6	5	4	3	2	1	0	

Berikut hasil perhitungan skor akhir borda.

$$\text{Overproduction: } (1 \times 5) + (6 \times 4) + (4 \times 3) + (3 \times 2) = 47$$

$$\text{Inventory: } (1 \times 4) + (9 \times 3) + (4 \times 2) = 39$$

$$\text{Defect: } (4 \times 3) + (7 \times 2) + (3 \times 1) = 29$$

$$\text{Transportation: } (4 \times 6) + (5 \times 5) + (3 \times 4) + (2 \times 3) = 67$$

$$\text{Motion: } (5 \times 5) + (5 \times 4) + (4 \times 3) = 57$$

$$\text{Waiting: } (2 \times 6) + (7 \times 5) + (3 \times 4) + (2 \times 3) = 65$$

$$\text{Overprocessing: } (3 \times 6) + (6 \times 5) + (5 \times 4) = 68$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai skor akhir tertinggi pada pemborosan *overprocessing* sebesar 68 dan pemborosan *transportation* sebesar 67. Setelah proses analisis borda dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis *value stream analysis tools* (VALSAT) untuk menentukan *tools* yang akan digunakan selanjutnya.

4.2.2 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Hasil perhitungan skor dari analisis borda yang telah dilakukan sebelumnya akan dijadikan sebagai data pada pemilihan *tools* yang nantinya akan digunakan dalam mengidentifikasi *waste* yang terjadi serta memetakan seluruh rangkaian kegiatan dalam proses produksi batik. Adapun cara perhitungan skor adalah dengan mengalikan hasil pembobotan borda dengan nilai bobot pada matrix VALSAT (Satria & Yuliwati, 2018).

Tabel 4. 4 Matrix VALSAT

Waste / Structure	Mapping Tools						
	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPM	PS
<i>Overproduction</i>	L	M		L	M	M	
<i>Inventory</i>	M	H	M		H	M	L
<i>Defect</i>	L			H			
<i>Transportation</i>	H						L
<i>Motion</i>	H	L					
<i>Waiting</i>	H	H	L		M	M	
<i>Overprocessing</i>	H		M	L		L	

<i>Waste / Structure</i>	<i>Mapping Tools</i>						
	<i>PAM</i>	<i>SCRM</i>	<i>PVF</i>	<i>QFM</i>	<i>DAM</i>	<i>DPM</i>	<i>PS</i>
<i>Origins of Tools</i>	<i>Industrial Engineering</i>	<i>Logistics</i>	<i>Operation Management</i>	<i>New Tools</i>	<i>System Dynamic</i>	<i>Efficient Consumer Response / Logistic</i>	<i>New Tools</i>

Notes :

H = High correlation and usefulness

M = Medium correlation and usefulness

L = Low correlation and usefulness

Berikut merupakan keterangan dari matrix VALSAT di atas.

PAM : *Process Activity Mapping*

SCRM : *Supply Chain Response Matrix*

PVF : *Production Variety Funnel*

QFM : *Quality Filter Mapping*

DAM : *Demand Amplifying Mapping*

DPA : *Decision Poin Analysis*

PS : *Physical Structure*

H : *High correlation and usefulness* (pengali 9)

M : *Medium correlation and usefulness* (pengali 3)

L : *Low correlation and usefulness* (pengali 1)

Selanjutnya dilakukan *input data* pada matrix VALSAT sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Tabel Matrix VALSAT

<i>Waste</i>	<i>Tools</i>						
	<i>PAM</i>	<i>SCRM</i>	<i>PVF</i>	<i>QFM</i>	<i>DAM</i>	<i>DPA</i>	<i>PS</i>
<i>Overproduction</i>	L (x1)	M (x3)		L (x1)	M (x3)	M (x3)	
<i>Inventory</i>	M (x3)	H (x9)	M (x3)		M (x3)	M (x3)	L (x1)
<i>Defect</i>	L (x1)			H (x9)			
<i>Transportation</i>	H (x9)						L (x1)
<i>Motion</i>	H (x9)	L (x1)					
<i>Waiting</i>	H (x9)	H (x9)	L (x1)		M (x3)	M (x3)	
<i>Overprocessing</i>	H (x9)		M (x3)	L (x1)		L (x1)	

Keterangan:

H= *High Correlation* (bobot 9)

M= *Medium Correlation* (bobot 3)

L= Low Correlation (bobot1)

Merujuk pada Tabel matrix VALSAT 4.5 dapat dilihat bahwa untuk *high correlation* adalah sembilan, kemudian untuk *medium correlation* adalah tiga, dan untuk *low correlation* adalah satu. Berikut merupakan tabel dari hasil perhitungan matrix VALSAT.

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan VALSAT

Waste	Skor	Tools						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Transportation</i>	47	47	141		47	141	141	
<i>Waiting</i>	39	117	351	117		117	117	39
<i>Overproduction</i>	29	29			261			
<i>Defects</i>	67	603						67
<i>Inventory</i>	57	513	57					
<i>Motion</i>	65	585	585	65		195	195	
<i>Overprocessing</i>	68	612		204	68		68	
	Skor	2506	1134	386	376	453	521	106
	Persentase	48%	22%	7%	7%	9%	10%	2%
	Peringkat	1	2	5	6	4	3	7

4.2.3 Process Activity Mapping (PAM)

Process activity mapping (PAM) merupakan *tools* yang digunakan untuk memetakan seluruh rangkaian kegiatan dalam proses produksi. Dalam penyusunan PAM, diperlukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengamati secara detail proses produksi batik tulis yang terjadi pada IKM Sukamaju. Pada PAM sendiri mencakup klasifikasi terhadap jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi, seperti *overproduction*, *inventory*, *defect*, *transportation*, *motion*, *waiting*, dan *overprocessing*. Selain itu, PAM juga digunakan untuk mengelompokkan jenis kegiatan tersebut termasuk kedalam kategori *value added* (VA), *non-value added* (NVA), atau *necessary non-value added* (NNVA).

Tabel 4. 7 *Process Activity Mapping* IKM Sukamaju

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)	Jenis Pemborosan (Waste)						Keterangan
				Ov. Prd	I	D	T	M	W	
Pemotongan Kain	Mengambil alat dan bahan	A1	16				V			NNVA
	Pengulangan dalam mengukur kain	A2	27						V	NNVA
	Pengulangan dalam memotong kain	A3	18						V	VA
Pencucian Kain	Mengambil bak	B1	15				V			NNVA
	Mengambil kain di penyimpanan	B2	19				V			NNVA
	Mengisi air pada bak	B3	54				V			NNVA
	Pengulangan dalam memasukan kain pada bak	B4	8						V	NNVA
	Mencuci kain	B5	61				V			VA
	Membilas kain	B6	71				V			NNVA
	Mengambil kain pada bak	B7	35				V			NNVA
	Melakukan pengeringan kain	B8	7200					V		VA
	Mengambil kain pada jemuran	B9	29				V			NNVA
	Melipat kain	B10	25				V			NNVA
	Mengembalikan kain pada penyimpanan	B11	56				V			NNVA
Pemolaan 1	Mengambil alat dan bahan	C1	324				V			NNVA
	Mempersiapkan alat dan bahan	C2	258					V		NNVA
	Memanaskan malam	C3	4500					V		VA
	Menyiapkan canting	C4	186					V		NNVA
	Melakukan pemolaan	C5	70026						V	VA
	Mengembalikan alat dan bahan	C6	306				V			NNVA

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)	Jenis Pemborosan (Waste)							Keterangan
				Ov. Prd	I	D	T	M	W	Ov. Pro	
Pemolaan 2	Mengambil alat dan bahan	D1	315				V				NNVA
	Mempersiapkan alat dan bahan	D2	264					V			NNVA
	Memanaskan malam	D3	4680					V			VA
	Menyiapkan canting	D4	189					V			NNVA
	Melakukan pemolaan	D5	69849							V	VA
	Mengembalikan alat dan bahan	D6	303				V				NNVA
Cecek 1	Mengambil alat dan bahan	E1	312				V				NNVA
	Mempersiapkan alat dan bahan	E2	252					V			NNVA
	Memanaskan malam	E3	4140					V			VA
	Menyiapkan canting	E4	177					V			NNVA
	Melakukan penghiasan motif	E5	70407							V	VA
	Mengembalikan alat dan bahan	E6	312				V				NNVA
Cecek 2	Mengambil alat dan bahan	F1	321				V				NNVA
	Mempersiapkan alat dan bahan	F2	261					V			NNVA
	Memanaskan malam	F3	4320					V			VA
	Menyiapkan canting	F4	171					V			NNVA
	Melakukan penghiasan motif	F5	70227							V	VA
	Mengembalikan alat dan bahan	F6	300				V				NNVA
Tembok	Mengambil alat dan bahan	G1	630				V				NNVA
	Mempersiapkan alat dan bahan	G2	492					V			NNVA
	Memanaskan malam	G3	11160					V			VA
	Menyiapkan canting	G4	354					V			NNVA
	Melakukan penebalan otif	G5	137952							V	VA

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)	Jenis Pemborosan (Waste)						Keterangan
				Ov. Prd	I	D	T	M	W	
Pewarnaan 1	Mengembalikan alat dan bahan	G6	612				V			NNVA
	Mengambil kain di penyimpanan	H1	120				V			NNVA
	Mengambil alat untuk melakukan pewarnaan kain batik di penyimpanan	H2	42				V			NNVA
	Mengambil bahan pewarna seperti air TRO dan Naptol di penyimpanan	H3	29				V			NNVA
	Mengambil bak untuk merendamkan kain	H4	24				V			NNVA
	Mengisi air TRO kedalam bak	H5	124					V		VA
	Merendamkan kain ke dalam air TRO	H6	89					V		VA
	Melakukan dalam pewarnaan dasar	H7	195						V	VA
	Melakukan dalam pewarnaan selanjutnya (penguncian)	H8	222						V	VA
	Pencucian kain	H9	92				V			VA
Penglordan 1	Meniriskan kain	H10	58					V		VA
	Menata panci	I1	24					V		NNVA
	Mengisi air pada panci	I2	127						V	VA
	Menata kayu bakar	I3	48					V		VA
	Menyalakan kayu bakar	I4	67						V	VA
	Merebus air sampai mendidih	I5	1500						V	VA
	Melakukan perebusan kain	I6	1800							V

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)	Jenis Pemborosan (Waste)						Keterangan
				Ov. Prd	I	D	T	M	W	
Granit	Mengambil dan melakukan penjemuran kain	I7	7200				V			VA
	Penyimpanan kain di penyimpanan	I8	49				V			NNVA
	Mengambil alat dan bahan	J1	1166				V			NNVA
	Mempersiapkan alat dan bahan	J2	913					V		NNVA
	Memanaskan malam	J3	13860					V		VA
	Menyiapkan canting	J4	660					V		NNVA
	Melakukan penghiasan motif	J5	259457						V	VA
	Mengembalikan alat dan bahan	J6	1144				V			NNVA
Bironi	Mengambil alat dan bahan	K1	212				V			NNVA
	Mempersiapkan alat dan bahan	K2	170					V		NNVA
	Memanaskan malam	K3	2760					V		VA
	Menyiapkan canting	K4	108					V		NNVA
	Melakukan penebalan diluar motif setelah pewarnaan	K5	46942						V	VA
	Mengembalikan alat dan bahan	K6	208				V			NNVA
Pewarnaan 2	Mengambil kain di penyimpanan	L1	124				V			NNVA
	Mengambil alat untuk melakukan pewarnaan kain batik di penyimpanan	L2	39				V			NNVA
	Mengambil bahan pewarna seperti air TRO dan Naptol di penyimpanan	L3	32				V			NNVA
	Mengambil bak untuk merendamkan kain	L4	28				V			NNVA

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)	Jenis Pemborosan (Waste)							Keterangan	
				Ov. Prd	I	D	T	M	W	Ov. Pro		
	Mengisi air TRO kedalam bak	L5	118						V		VA	
	Merendamkan kain ke dalam air TRO	L6	97						V		VA	
	Melakukan dalam pewarnaan dasar	L7	191							V	VA	
	Melakukan dalam pewarnaan selanjutnya (penguncian)	L8	229							V	VA	
	Pencucian kain	L9	87				V				VA	
	Meniriskan kain	L10	51					V			VA	
	Penglorodan 2	Menata panci	M1	21					V			NNVA
		Mengisi air pada panci	M2	120						V		VA
		Menata kayu bakar	M3	49					V			VA
		Menyalakan kayu bakar	M4	71						V		VA
Merebus air sampai mendidih		M5	1500						V		VA	
Melakukan perebusan kain		M6	1740							V	VA	
Mengambil dan melakukan penjemuran kain		M7	7200				V				VA	
Penyimpanan kain di penyimpanan		M8	31				V				NNVA	
Pengemasan	Mengambil alat dan bahan	N1	28				V				NNVA	
	Mengambil kain di penyimpanan	N2	19				V				NNVA	
	Melipat kain	N3	28					V			VA	
	Melakukan pengemasan kain ke dalam kemasan	N4	7					V			VA	

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)	Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>)						Keterangan	
				Ov. Prd	I	D	T	M	W		Ov. Pro
	Total		812454	0	0	0	36	33	11	16	VA : 43 NVA : 0 NNVA : 53

Tabel 4. 8 Keterangan Jenis Pemborosan (Waste)

Jenis Pemborosan (Waste)	Keterangan
Ov.Prđ	<i>Overproduction</i>
I	<i>Inventory</i>
D	<i>Defect</i>
T	<i>Transportation</i>
M	<i>Motion</i>
W	<i>Waiting</i>
Ov.Pro	<i>Overprocessing</i>

Merujuk tabel 4.8 di atas, dapat dilihat bahwa pada setiap aktivitas yang terjadi, didapatkan total waktu proses produksi, jenis pemborosan waste yang berpotensi, serta pengelompokan kegiatan kedalam *value added*, *non-value added*, atau *necessary non-value added*. Dimana terdapat 96 aktivitas, dengan total waktu keseluruhan 812454 detik (32 hari 4 jam). Jenis waste yang teridentifikasi meliputi *transportation* sebanyak 36 aktivitas, *motion* 33 aktivitas, *waiting* 11 aktivitas, dan *overprocessing* 16 aktivitas. Kemudian kategori aktivitas terbagi menjadi dua, yaitu VA sebanyak 43 aktivitas, sedangkan NNVA sebanyak 53. Selanjutnya, dilakukan identifikasi pemborosan pada seluruh aktivitas yang telah diidentifikasi.

Tabel 4. 9 Pemborosan (Waste)

Kode	Waktu Proses (s)	Pemborosan (Waste)						
		Ov.Prđ	I	D	T	M	W	Ov.Pro
A1	16				16			
A2	27							27
A3	18							18
B1	15				15			
B2	19				19			
B3	54					54		
B4	8							8
B5	61					61		
B6	71					71		
B7	35				35			
B8	7200						7200	
B9	29				29			
B10	25				25			
B11	56				56			
C1	324				324			
C2	258					258		
C3	4500					4500		
C4	186					186		
C5	70026							70026
C6	306				306			
D1	315				315			
D2	264					264		

Kode	Waktu Proses (s)	Pemborosan (Waste)						
		Ov.Prd	I	D	T	M	W	Ov.Pro
D3	4680					4680		
D4	189					189		
D5	69849							69849
D6	303				303			
E1	312				312			
E2	252					252		
E3	4140					4140		
E4	177					177		
E5	70407							70407
E6	312				312			
F1	321				321			
F2	261					261		
F3	4320					4320		
F4	171					171		
F5	70227							70227
F6	300				300			
G1	630				630			
G2	492					492		
G3	11160					11160		
G4	354					354		
G5	137952							137952
G6	612				612			
H1	120				120			
H2	42				42			
H3	29				29			
H4	24				24			
H5	124						124	
H6	89						89	
H7	195							195
H8	222							222
H9	92				92			
H10	58					58		
I1	24					24		
I2	127						127	
I3	48					48		
I4	67						67	
I5	1500						1500	
I6	1800							1800
I7	7200				7200			
I8	49				49			
J1	1166				1166			
J2	913					913		
J3	13860					13860		
J4	660					660		
J5	259457							259457
J6	1144				1144			
K1	212				212			
K2	170					170		
K3	2760					2760		
K4	108					108		

Kode	Waktu Proses (s)	Pemborosan (Waste)						
		Ov.Prđ	I	D	T	M	W	Ov.Pro
K5	46942							46942
K6	208				208			
L1	124				124			
L2	39				39			
L3	32				32			
L4	28				28			
L5	118						118	
L6	97						97	
L7	191							191
L8	229							229
L9	87				87			
L10	51					51		
M1	21					21		
M2	120						120	
M3	49					49		
M4	71						71	
M5	1500						1500	
M6	1740							1740
M7	7200				7200			
M8	31				31			
N1	28				28			
N2	19				19			
N3	28					28		
N4	7					7		
Total	812.454	0	0	0	21804	50347	11013	729290

Merujuk tabel 4.9 di atas, didapatkan masing – masing waktu pemborosan yang terjadi. Total waktu terbesar yaitu pada pemborosan *overprocessing* sebesar 729290 detik (28 hari 6 jam), kemudian *motion* sebesar 50347 detik (2 hari), *transportation* sebesar 21804 detik (6 jam 4 menit), dan *waiting* sebesar 11013 detik (3 jam 4 menit). Pada pemborosan *overproduction*, *inventory* dan *defect* tidak terdapat pemborosan yang terjadi. Selanjutnya, dilakukan identifikasi terhadap pemborosan dominan yang terjadi yaitu, *overprocessing* yang memiliki waktu proses terlama dan *transportation* yang memiliki jumlah terbanyak.

Tabel 4. 10 *Overprocessing* pada Proses Produksi

Proses Produksi	Kode	Waktu Proses (s)
Pemotongan Kain	A2	27
	A3	18
Pencucian Kain	B4	8
Pemolaan 1	C5	70026
Pemolaan 2	D5	69849
Cecek 1	E5	70407
Cecek 2	F5	70227
Tembok	G5	137952

Proses Produksi	Kode	Waktu Proses (s)
Pewarnaan 1	H7	195
	H8	222
Penglorodan 1	I6	1800
Granit	J5	259457
Bironi	K5	46942
Pewarnaan 2	L7	191
	L8	229
Penglorodan 2	M6	1740
Total		729290

Merujuk tabel 4.10 di atas, didapatkan pemborosan *overprocessing* pada proses produksi di IKM Sukamaju, dimana didapatkan total waktu keseluruhan sebesar 729290 detik (28 hari 6 jam). Proses produksi yang memiliki waktu terlama terjadi pada proses granit yaitu sebesar 259457 detik (10 hari 2 jam), dengan aktivitas yang terjadi yaitu pengulangan dalam penghiasan motif.

Tabel 4. 11 *Transportation* pada Proses Produksi

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)
Pemotongan Kain	Mengambil alat dan bahan	A1	16
Pencucian Kain	Mengambil bak	B1	15
	Mengambil kain di penyimpanan	B2	19
	Mengambil kain pada bak	B7	35
	Mengambil kain pada jemuran	B9	29
	Mengembalikan kain pada penyimpanan	B11	56
Pemolaan 1	Mengambil alat dan bahan	C1	324
	Mengembalikan alat dan bahan	C6	306
Pemolaan 2	Mengambil alat dan bahan	D1	315
	Mengembalikan alat dan bahan	D6	303
Cecek 1	Mengambil alat dan bahan	E1	312
	Mengembalikan alat dan bahan	E6	312
Cecek 2	Mengambil alat dan bahan	F1	321
	Mengembalikan alat dan bahan	F6	300

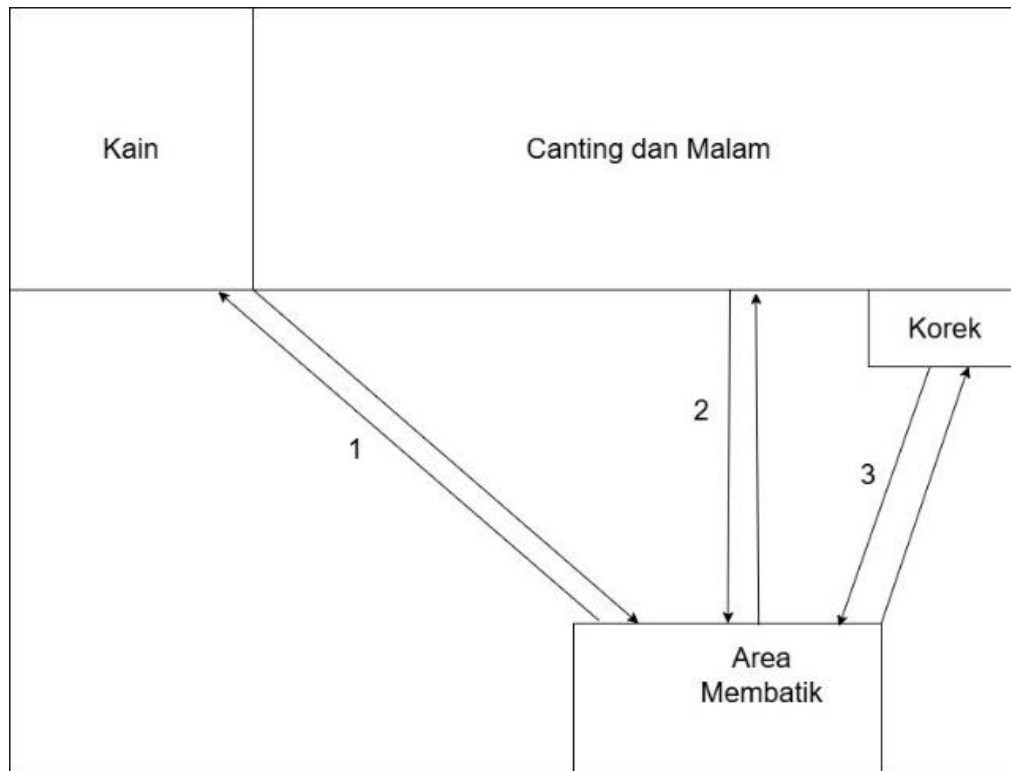
Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)
Tembok	Mengambil alat dan bahan	G1	630
	Mengembalikan alat dan bahan	G6	612
Pewarnaan 1	Mengambil kain di penyimpanan	H1	120
	Mengambil alat untuk melakukan pewarnaan kain batik di penyimpanan	H2	42
	Mengambil bahan pewarna seperti air TRO dan Naptol di penyimpanan	H3	29
	Mengambil bak untuk merendamkan kain	H4	24
	Pencucian kain	H9	92
Penglordan 1	Mengambil dan melakukan penjemuran kain	I7	7200
	Mengembalikan kain di penyimpanan	I8	49
Granit	Mengambil alat dan bahan	J1	1166
	Mengembalikan alat dan bahan	J6	1144
Tembok	Mengambil alat dan bahan	K1	212
	Mengembalikan alat dan bahan	K6	208
Pewarnaan 2	Mengambil kain di penyimpanan	L1	124
	Mengambil alat untuk melakukan pewarnaan kain batik di penyimpanan	L2	39
	Mengambil bahan pewarna seperti air TRO dan Naptol di penyimpanan	L3	32
	Mengambil bak untuk merendamkan kain	L4	28
	Pencucian kain	L9	87
Penglordan 2	Mengambil dan melakukan penjemuran kain	M7	7200
	Mengembalikan kain di penyimpanan	M8	31
Pengemasan	Mengambil alat dan bahan	N1	28

Proses Produksi	Aktivitas	Kode	Waktu Proses (s)
	Mengambil kain di penyimpanan	N2	19
Total			21779

Kemudian pada Tabel 4.10 didapatkan pemborosan *transportation* pada proses produksi di IKM Sukamaju, dimana didapatkan total waktu keseluruhan sebesar 21779 detik (6 jam 3 menit). Aktivitas yang paling sering terjadi adalah pengambilan serta pengembalian alat dan bahan sebelum dan setelah dilakukannya proses pematikan pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi, dimana aktivitas tersebut memiliki total waktu sebesar 6465 detik (1 jam 48 menit).

4.2.4 Layout Aktivitas Pengambilan serta Pengembalian Alat dan Bahan

Merujuk pada Tabel 4.9 terkait pemborosan, menunjukkan adanya pemborosan terhadap *transportation*, salah satunya terkait aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan. Adapun *layout* sederhana aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan adalah sebagai berikut.

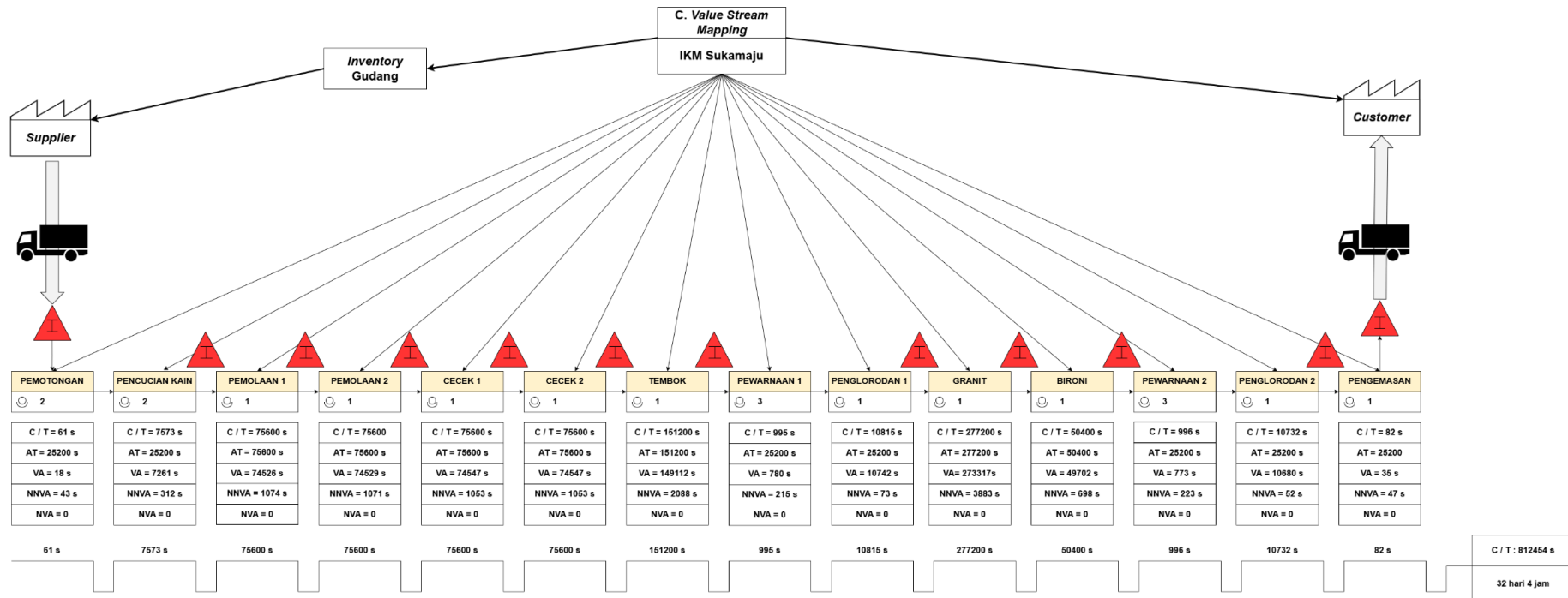


Gambar 4. 10 *Layout Sederhana*

Merujuk pada Gambar 4.10 di atas, aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan dilakukan secara satu per satu, dikarenakan lokasi alat dan bahan yang terpisah-pisah. Langkah pertama yang dilakukan sebelum dimulainya aktivitas membatik adalah mengambil kain terlebih dahulu, kemudian mengambil canting dan malam, dan terakhir mengambil korek.

4.2.5 Value Stream Mapping (Current State Mapping)

Current value stream mapping (CVSM) merupakan diagram alir yang digunakan untuk menggambarkan kondisi proses produksi saat ini untuk mengetahui alur informasi dan material. Berikut merupakan CVSM dari IKM Sukamaju.

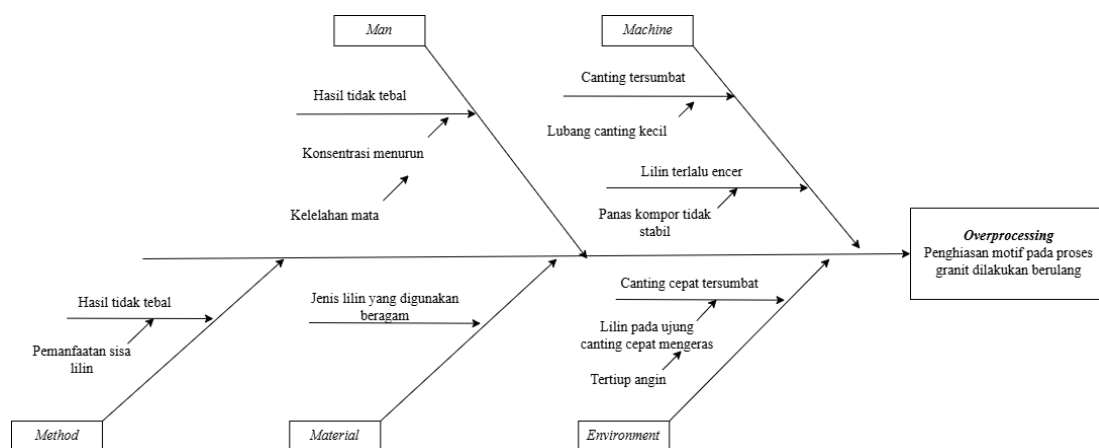


Gambar 4. 11 Current Value Stream Mapping

Merujuk pada Gambar 4.11 di atas, terdapat 14 tahapan dalam proses produksi di IKM Sukamaju. Dari seluruh proses tersebut, didapatkan *cycle time* keseluruhan 812454 detik (32 hari 4 jam). Kemudian didapatkan juga *cycle time* terbesar terjadi pada proses granit, yang memakan waktu 277200 detik (11 hari), sedangkan *cycle time* terkecil terdapat pada proses pemotongan kain, yaitu 61 detik. Jumlah pekerja yang diperlukan untuk seluruh proses adalah 20 orang.

4.2.6 Fishbone Diagram

Fishbone diagram merupakan diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah dengan menghubungkan faktor-faktor yang menjadi penyebab terhadap permasalahan tersebut. Pemborosan dominan yang teridentifikasi yaitu *overprocessing* yang memiliki waktu proses terlama dan *transportation* yang memiliki jumlah terbanyak. Berikut merupakan *fishbone diagram* terhadap pemborosan dominan.



Gambar 4. 12 *Fishbone Diagram* Kasus 1

Merujuk pada Gambar 4.12 di atas, terdapat lima faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya pemborosan dalam melakukan penghiasan motif pada proses granit karena adanya pengulangan pengerjaan untuk menebalkan hiasan atau detail pada motif. Kelima faktor tersebut yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Berikut penjelasan masing-masing faktor dari *fishbone* di atas.

- *Man*

Faktor *man* pada permasalahan proses granit adalah, hasil pematikan tidak tebal, karena menurunnya konsentrasi yang disebabkan kelelahan mata dari pekerja.

- *Machine*

Faktor *machine* disebabkan karena, panas kompor yang tidak stabil, sehingga menyebabkan lilin yang digunakan terlalu encer. Kemudian canting yang digunakan mudah tersumbat, karena lubang canting yang digunakan terlalu kecil.

- *Method*

Berdasarkan faktor *method*, hasil pengerjaan yang dihasilkan tidak tebal, karena pekerja sering memanfaatkan sisa lilin dari proses sebelumnya dan menambahkan lilin yang baru.

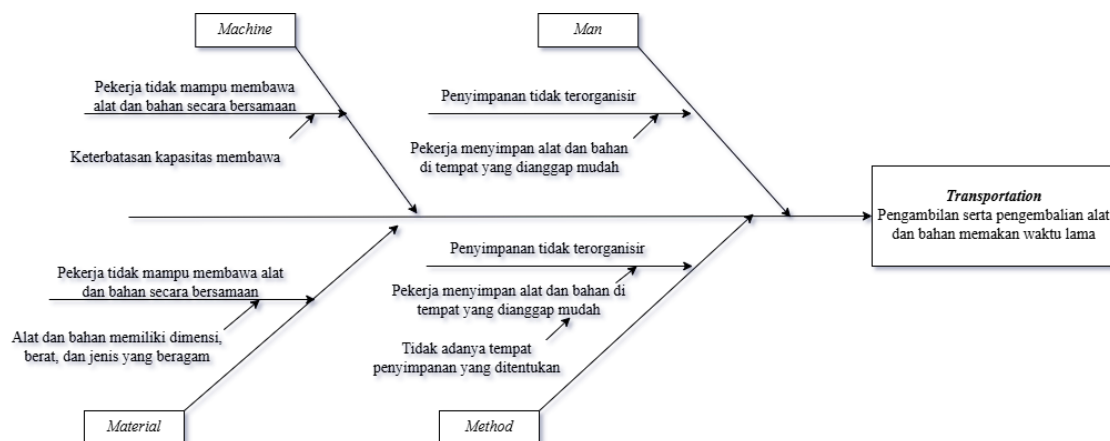
- *Material*

Berdasarkan faktor *material*, hasil yang teridentifikasi adalah penggunaan jenis lilin yang beragam antara lilin baru dan lilin lama.

- *Environment*

Faktor *environment* yang teridentifikasi yaitu, canting yang digunakan cepat tersumbat, karena lilin pada ujung canting cepat mengeras, hal tersebut dikarenakan ujung canting yang digunakan tertiup angin.

Selanjutnya, terdapat pemborosan *transportation*, yaitu pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang memakan waktu lama pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi. Berikut *fishbone diagram* untuk permasalahan tersebut.



Gambar 4. 13 *Fishbone Diagram* Kasus 2

Merujuk pada Gambar 4.13 terkait *fishbone diagram* pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang memakan waktu lama pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi, terdapat empat faktor utama, yaitu *machine*, *man*, *material*, dan *method*. Berikut penjelasan masing-masing faktor dari *fishbone* di atas.

- *Machine*

Faktor *machine* pada permasalahan pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang memakan waktu lama adalah, pekerja tidak mampu membawa alat dan bahan secara bersamaan, karena keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja sehingga aktivitas dilakukan bolak - balik.

- *Man*

Faktor *man* disebabkan karena, penyimpanan yang tidak terorganisir hal ini disebabkan kebiasaan dari pekerja yang suka menyimpan alat dan bahan di tempat yang dianggap mudah.

- *Material*

Faktor material disebabkan karena, pekerja tidak mampu membawa alat dan bahan secara bersamaan, hal ini dikarenakan alat dan bahan yang digunakan memiliki dimensi, berat dan jenis yang beragam (kain, canting, lilin, dan korek).

- *Method*

Faktor *method* yang teridentifikasi adalah, tidak adanya tempat penyimpanan yang ditentukan, hal ini mengakibatkan pekerja menyimpan alat dan bahan di tempat yang dianggap mudah, sehingga mengakibatkan penyimpanan yang tidak terorganisir.

4.2.7 Usulan Perbaikan

Pemberian usulan perbaikan dilakukan guna meminimalisir pemborosan dominan yang telah teridentifikasi sebelumnya. Berdasarkan *waste* yang teridentifikasi, ditemukan bahwa *waste* dominan yang didapatkan yaitu *overprocessing* dan *transportation*. Oleh karena itu, usulan perbaikan disusun untuk mengatasi kedua jenis pemborosan yang terjadi. Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan.

Tabel 4. 12 Usulan Perbaikan

Aktivitas	Pemborosan	Faktor	Alasan	Masalah	Usulan
Melakukan penghiasan motif	<i>Overprocessing</i>	<i>Material</i>	Lilin yang digunakan pekerja dalam melakukan penghiasan motif pada proses granit beragam, karena menggunakan campuran antara lilin baru dan lilin lama	Hasil pembatikan tidak tebal sehingga adanya pengulangan dalam menebalkan hiasan atau detail pada motif	Pembuatan <i>standard operating procedure</i> (SOP) penggunaan lilin baru dalam penghiasan motif pada proses granit
Pengambilan	<i>Transportation</i>	<i>Machine</i>	Pekerja hanya mampu	Keterbatasan	Pengadaan alat

Aktivitas	Pemborosan	Faktor	Alasan	Masalah	Usulan
serta pengembalian alat dan bahan		dan <i>Method</i>	membawa satu jenis alat atau bahan, karena keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja.	kapasitas membawa	bantu untuk pengambilan serta pengembalian alat dan bahan membuat

4.2.7.1 Usulan Perbaikan Kasus 1

Merujuk pada Tabel 4.12 untuk kasus 1 terkait melakukan penghiasan motif pada proses granit, dilakukan pembuatan *standard operating procedure* (SOP), Berikut merupakan SOP dari permasalahan tersebut.

Tabel 4. 13 SOP Awal Penggunaan Lilin Dalam Melakukan Penghiasan Motif

	SOP Penggunaan Lilin dalam Melakukan Penghiasan Motif			
	No. Dokumen SOP-IKM-001	Versi 1.0	Halaman 1/2	
Disusun Oleh Muhammad Ivan Hidayat	Tanggal Terbit 05 November 2024	Ditetapkan Oleh Ibu Washihatun Chumaidah (Ketua IKM Sukamaju)		

Tujuan	Memastikan penggunaan lilin dalam proses granit menghasilkan detail atau hiasan yang konsisten, tebal, tanpa terkendala dari kualitas lilin.
Ruang Lingkup	SOP ini berlaku untuk semua pekerja di IKM Sukamaju yang terlibat dalam proses pematikan pada proses granit.
Definisi	- Proses Granit: Tahapan pemberian detail atau hiasan tambahan pada motif batik. - Lilin Baru: lilin yang belum pernah digunakan dan memiliki kualitas yang baik. - Lilin Lama: lilin yang sudah pernah digunakan pada proses pematikan sebelumnya
Alat dan Bahan	- Lilin baru: 300 gram, digunakan sebagai bahan utama pematikan - Lilin lama: 200 gram, dicampur dengan lilin baru - Canting: Alat untuk mengaplikasikan lilin pada kain - Kompot minyak tanah: Pemanas lilin - Wajan: Tempat untuk mencairkan lilin - Kain batik: Media utama pematikan

	SOP Penggunaan Lilin dalam Melakukan Penghiasan Motif			
	No. Dokumen SOP-IKM-001	Versi 1.0	Halaman 1/2	
Disusun Oleh Muhammad Ivan Hidayat	Tanggal Terbit 05 November 2024	Ditetapkan Oleh Ibu Washihatun Chumaidah (Ketua IKM Sukamaju)		

	7. Gawangan: Alat membentangkan kain
Prosedur Kerja	- Persiapan Alat dan Bahan
	1. Siapkan lilin baru (300 gram) dan lilin lama (200 gram). 2. Siapkan canting yang akan digunakan. 3. Periksa kompor minyak tanah dan wajan sebelum digunakan. 4. Siapkan kain pada gawangan.
	- Pemanasan Lilin
	1. Panaskan lilin dalam wajan di atas kompor dengan suhu yang sesuai (tidak terlalu panas dan dingin). 2. Aduk perlahan agar lilin tidak menggumpal.
	- Proses Mencanting
	1. Isi canting dengan lilin cair yang sudah dipanaskan. 2. Gunakan canting untuk membuat detail atau hiasan pada motif. 3. Isi ulang canting jika lilin habis, pastikan lilin tetap cair dengan suhu stabil
	- Kontrol Kualitas
	1. Periksa kembali seluruh kain untuk memastikan bahwa semua motif telah diberikan detail atau hiasan. 2. Pastikan hasil motif pada kain memiliki ketebalan yang konsisten. 3. Lakukan perbaikan pada bagian yang kurang tebal atau lilin tidak menempel.
	- Pembersihan dan Penyimpanan Alat
	1. Bersihkan canting, wajan, dan gawangan dari sisa lilin. 2. Simpan semua alat untuk digunakan kembali.
Penanganan Masalah	1. Jika lilin menggumpal, aduk secara perlahan sambil dipanaskan dengan suhu rendah.

	SOP Penggunaan Lilin dalam Melakukan Penghiasan Motif			
	No. Dokumen SOP-IKM-001	Versi 1.0	Halaman 1/2	
Disusun Oleh Muhammad Ivan Hidayat	Tanggal Terbit 05 November 2024	Ditetapkan Oleh Ibu Washihatun Chumaidah (Ketua IKM Sukamaju)		

	2. Jika hasil tidak konsisten, ulangi pencantingan pada area yang tidak sesuai.
Catatan dan Dokumentasi	1. Catat jenis dan jumlah lilin yang digunakan (300 gram lilin baru dan 200 gram lilin lama). 2. Dokumentasikan proses pembatikan, termasuk waktu pengerjaan untuk evaluasi.

Tabel 4.13 merupakan SOP awal untuk penggunaan lilin dalam melakukan penghiasan motif, dimana menggunakan campuran antara lilin baru dan lilin lama. Selanjutnya dilakukan pembuatan SOP usulan untuk penggunaan lilin dalam melakukan penghiasan motif dengan menggunakan 100% lilin baru. Berikut merupakan SOP usulan yang diberikan.

Tabel 4. 14 SOP Usulan Penggunaan Lilin Dalam Melakukan Penghiasan Motif

	SOP Penggunaan 100 % Lilin Baru dalam Melakukan Penghiasan Motif			
	No. Dokumen SOP-IKM-002	Versi 1.0	Halaman 1/2	
Disusun Oleh Muhammad Ivan Hidayat	Tanggal Terbit 05 November 2024	Ditetapkan Ibu Washihatun Chumaidah (Ketua IKM Sukamaju)		

Tujuan	Memastikan penggunaan lilin dalam proses granit menghasilkan detail atau hiasan yang konsisten, tebal, tanpa terkendala dari kualitas lilin.
Ruang Lingkup	SOP ini berlaku untuk semua pekerja di IKM Sukamaju yang terlibat dalam proses pembatikan pada proses granit.
Definisi	1. Proses Granit: Tahapan pemberian detail atau hiasan tambahan pada motif

	SOP Penggunaan 100 % Lilin Baru dalam Melakukan Penghiasan Motif			
	No. Dokumen SOP-IKM-002	Versi 1.0	Halaman 1/2	
Disusun Oleh Muhammad Ivan Hidayat	Tanggal Terbit 05 November 2024	Ditetapkan Ibu Washihatun Chumaidah (Ketua IKM Sukamaju)		

	batik menggunakan lilin baru untuk menghasilkan hasil yang lebih tajam dan konsisten. 2. Lilin Baru: lilin yang belum pernah digunakan dan memiliki kualitas yang baik.
Alat dan Bahan	1. Lilin baru: 500 gram, digunakan sebagai bahan utama pematikan 2. Canting: Alat untuk mengaplikasikan lilin pada kain 3. Kompor minyak tanah: Pemanas lilin 4. Wajan: Tempat untuk mencairkan lilin 5. Kain batik: Media utama pematikan 6. Gawangan: Alat membentangkan kain
Prosedur Kerja	- Persiapan Alat dan Bahan
	1. Siapkan lilin baru (500 gram). 2. Siapkan canting yang akan digunakan. 3. Periksa kompor minyak tanah dan wajan sebelum digunakan. 4. Siapkan kain pada gawangan.
	- Pemanasan Lilin
	1. Panaskan lilin dalam wajan di atas kompor dengan suhu yang sesuai (tidak terlalu panas dan dingin). 2. Aduk perlahan agar lilin tidak menggumpal.
	- Proses Mencanting
	1. Isi canting dengan lilin cair yang sudah dipanaskan. 2. Gunakan canting untuk membuat detail atau hiasan pada motif. 3. Isi ulang canting jika lilin habis, pastikan lilin tetap cair dengan suhu stabil
	- Kontrol Kualitas
	1. Periksa kembali seluruh kain untuk memastikan bahwa semua motif telah

	SOP Penggunaan 100 % Lilin Baru dalam Melakukan Penghiasan Motif			
	No. Dokumen SOP-IKM-002	Versi 1.0	Halaman 1/2	
Disusun Oleh Muhammad Ivan Hidayat	Tanggal Terbit 05 November 2024	Ditetapkan Ibu Washihatun Chumaidah (Ketua IKM Sukamaju)		

	diberikan detail atau hiasan. 2. Pastikan hasil motif pada kain memiliki ketebalan yang konsisten. 3. Lakukan perbaikan pada bagian yang kurang tebal atau lilin tidak menempel.
	- Pembersihan dan Penyimpanan Alat
	1. Bersihkan canting, wajan, dan gawangan dari sisa lilin. 2. Simpan semua alat untuk digunakan kembali.
Penanganan Masalah	1. Jika lilin menggumpal, aduk secara perlahan sambil dipanaskan dengan suhu rendah hingga cair sempurna. 2. Jika lilin terlalu cair, kecilkan suhu kompor dan aduk perlahan untuk mencapai konsistensi yang diinginkan 3. Jika hasil tidak konsisten, ulangi pencantingan pada area yang tidak sesuai.
Catatan dan Dokumentasi	1. Catat jenis dan jumlah lilin baru yang digunakan (500 gram). 2. Dokumentasikan proses pembatikan, termasuk waktu pengerjaan untuk evaluasi dan perbandingan dengan menggunakan lilin campuran.

Berikut merupakan perubahan waktu pada aktivitas melakukan penghiasan motif pada proses granit setelah menggunakan lilin baru.

Tabel 4. 15 Perubahan Waku Aktivitas Penghiasan Motif Proses Granit

Proses	Aktivitas	Waktu Awal (s)	Pengurangan Waktu Melakukan Penghiasan Motif (s)	Waktu Setelah Perbaikan (s)
Granit	Melakukan penghiasan motif	259457	86244	173213

4.2.7.2 Usulan Perbaikan Kasus 2

Merujuk pada fishbone diagram 4.12 faktor yang mendominasi adalah *machine* dan *method*, dengan alasan pekerja tidak mampu membawa alat dan bahan secara bersamaan, karena keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja sehingga aktivitas dilakukan bolak - balik. Kemudian pada *method* yaitu tidak adanya tempat penyimpanan yang ditentukan, hal ini mengakibatkan pekerja menyimpan alat dan bahan di tempat yang dianggap mudah, sehingga mengakibatkan penyimpanan tidak terorganisir.

Pemberian usulan perbaikan ini merupakan pilihan yang terbaik, mengingat IKM Sukamaju bergerak di bawah naungan Paguyuban Kampung Batik Giriloyo, yang berperan dalam pengembangan industri batik tulis. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, aktivitas pengambilan serta pengembalian alat terdapat kendala dikarenakan keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja. Hal ini, terjadi karena aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan masih dilakukan secara manual, serta tidak adanya tempat penyimpanan yang ditentukan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan pengadaan alat bantu untuk aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan, yang dibuat berdasarkan *voice of customer* yang telah didapatkan dengan menggunakan *house of quality*.

Penggunaan alat bantu ini dapat mempermudah pekerja dalam mengambil serta mengembalikan alat dan bahan, karena memingkatnya kapasitas membawa. Selain itu, alat dan bahan juga dapat disimpan langsung pada alat bantu ini, sehingga lokasi penyimpanan tidak lagi terpisah – pisah. Hal ini membuat pengambilan serta pengembalian alat dan bahan menjadi lebih mudah dan efisien. Adapun penggunaan alat tersebut dapat digunakan dalam proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi.

4.2.8 Voice of Customer (VoC)

Terdapat *voice of customer* (VoC) yang didapatkan melalui observasi dan wawancara langsung dengan ketua IKM Sukamaju. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, didapatkan bahwa transportasi merupakan pemborosan yang sering terjadi, terutama dalam pengambilan serta pengembalian alat dan bahan. Dimana pekerja mengalami kesulitan dalam mengambil dan mengembalikan alat dan bahan secara bersamaan, sehingga dilakukan secara satu per satu, sehingga memakan waktu. Untuk menggali lebih dalam terkait permasalahan ini, dilakukan wawancara dengan ketua IKM terkait permasalahan ini. Data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara ini akan digunakan sebagai dasar dalam menyusun usulan

perbaikan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut. Berikut merupakan hasil VoC yang didapatkan.

Tabel 4. 16 *Voice of Customer*

No	Customer Requirement
1	Mudah digunakan
2	Tidak mudah rusak
3	Ringan
4	Kapasitas muatan banyak
5	Ada sekat pemisah

4.2.9 Quality Function Deployment (QFD)

Pembuatan *quality function deployment* (QFD) digunakan untuk kasus 2 atau permasalahan terkait “pengambilan serta pengembalian alat dan bahan memakan waktu lama”. Setelah dilakukan pengumpulan data *voice of customer* (VoC) dan pembuatan *fishbone diagram*, teridentifikasi bahwa faktor-faktor yang mendominasi adalah *machine*, *man*, dan *method*. Dengan memanfaatkan QFD, kebutuhan dan harapan pengguna (VoC) terkait efisiensi dalam pengambilan serta pengembalian alat dan bahan dapat diterjemahkan ke dalam spesifikasi teknis yang diperlukan. QFD digunakan untuk membantu dalam memprioritaskan fitur penting yang harus dimiliki, sehingga usulan yang diberikan dapat memenuhi VoC dengan optimal. Berikut merupakan *house of quality* (HoQ) yang dihasilkan untuk permasalahan ini.

Relationships	
Strong	●
Moderate	○
Weak	▽

Gambar 4. 14 *Relationship Strengths*

Dalam HoQ terdapat ketentuan – ketentuan yang perlu diperhatikan seperti *relationship strengths*, *relationship correlation*, dan *direction of improvement*. Pada *relationship strengths* terdapat tiga kriteria yang perlu diperhatikan untuk mengukur kekuatan hubungan yaitu, *strong* dengan nilai sembilan, *moderate* dengan nilai tiga, dan *weak* dengan nilai satu.

Correlations	
Positive	+
Negative	-
No Correlation	

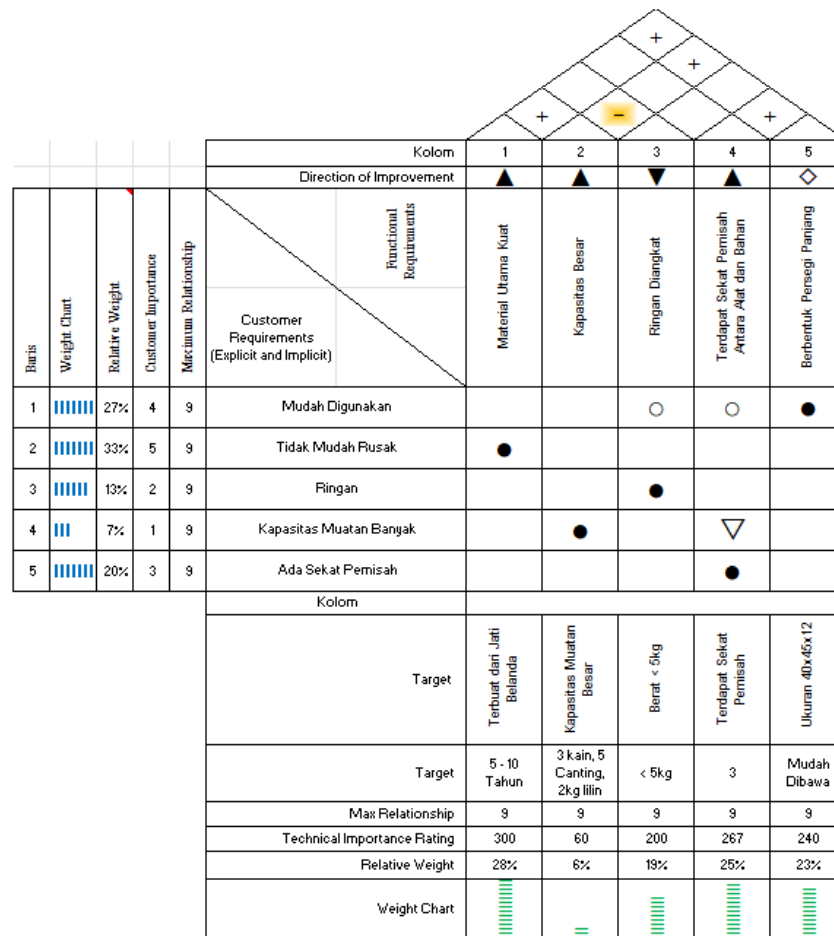
Gambar 4. 15 *Relationship Correlation*

Kemudian pada *relationship correlation* terdapat tiga kriteria yang perlu diperhatikan yaitu *positive*, *negative*, dan *no correlation*.

Direction of Improvement	
Maximize	▲
Target	◇
Minimize	▼

Gambar 4. 16 *Direction of Improvement*

Terakhir ada *direction of improvement* terdapat tiga arahan perbaikan, yaitu *maximize*, *target*, dan *minimize*. Selanjutnya, dilakukan pembuatan HoQ yang didasarkan oleh *voice of customer* (VoC) yang didapatkan pada tahapan pengumpulan data sebelumnya dengan memperhatikan ketentuan – ketentuan yang ada.

Gambar 4. 17 *House of Quality (HoQ)*

Merujuk pada Gambar 4.17 di atas terdapat lima *customer requirement* yang diinginkan oleh pemilik IKM dan lima *functional requirement* yang ditawarkan oleh peneliti. Dimana pada *functional requirement* “material utama kuat”, target yang ditawarkan adalah *prototype* terbuat dari kayu Jati Belanda dengan ketahanan umur lima sampai sepuluh tahun. Kemudian, pada *functional requirement* “kapasitas besar”, target yang ditawarkan adalah *prototype* dengan kapasitas muatan yang besar, yaitu mampu memuat tiga kain, lima canting, dan 2kg lilin. Untuk *functional requirement* “ringan diangkat”, target yang ditawarkan adalah *prototype* dengan berat kurang dari 5kg. Pada *functional requirement* “terdapat sekat pemisah antara alat dan bahan”, target yang ditawarkan adalah *prototype* memiliki tiga sekat pemisah. Terakhir pada *functional requirement* “berbentuk persegi panjang”, target yang ditawarkan adalah *prototype* dengan dimensi 40cm x 45cm x 12cm, sehingga mudah untuk dibawa.

Setelah dilakukannya pembuatan HoQ, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis prioritas berdasarkan nilai *technical importance rating*. Merujuk pada Gambar 4.17, didapatkan nilai *technical importance rating* terendah berada pada *functional requirement*

“kapasitas besar”, yang menunjukkan bahwa *functional* tersebut menjadi prioritas utama dalam pemberian usulan perbaikan. Target yang ditawarkan adalah alat bantu dengan kapasitas muatan besar, yaitu mampu memuat tiga kain, lima canting, dan 2kg lilin. Berikut merupakan alat bantu untuk pengambilan serta pengembalian alat dan bahan yang dibuat berdasarkan HoQ.



Gambar 4. 18 Alat Bantu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan

Adapun perubahan waktu yang terjadi setelah diberikannya alat bantu adalah sebagai berikut.

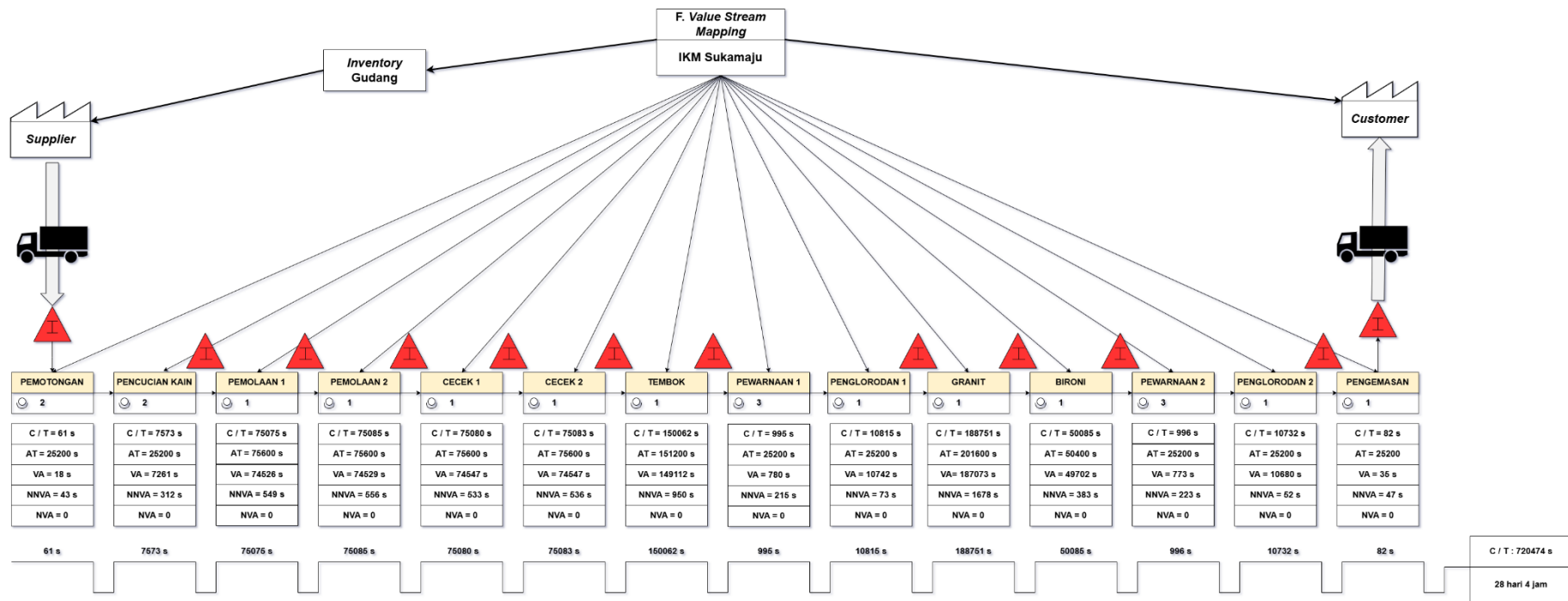
Tabel 4. 17 Perubahan Waktu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan

Proses	Aktivitas	Waktu Awal (s)	Pengurangan Waktu (s)	Waktu Setelah Perbaikan (s)
Pemolaan 1	Mengambil alat dan bahan	324	270	54
	Mengembalikan alat dan bahan	306	255	51
Pemolaan 2	Mengambil alat dan bahan	315	263	52,5
	Mengembalikan alat dan bahan	303	253	50,5
Cecek 1	Mengambil alat dan bahan	312	260	52
	Mengembalikan alat dan bahan	312	260	52
Cecek 2	Mengambil alat	321	268	53,5

Proses	Aktivitas	Waktu Awal (s)	Pengurangan Waktu (s)	Waktu Setelah Perbaikan (s)
	dan bahan			
	Mengembalikan	300	250	50
	alat dan bahan			
Tembok	Mengambil alat	630	578	52,5
	dan bahan			
	Mengembalikan	612	561	51
	alat dan bahan			
Granit	Mengambil alat	1116	1113	53
	dan bahan			
	Mengembalikan	1144	1092	52
	alat dan bahan			
Bironi	Mengambil alat	212	159	53
	dan bahan			
	Mengembalikan	208	156	52
	alat dan bahan			

4.2.10 Value Stream Mapping (Future State Mapping)

Future value stream mapping (FVSM) merupakan diagram alir yang digunakan untuk menggambarkan kondisi proses produksi setelah dilakukannya perbaikan guna mengetahui alur informasi dan material. Berikut merupakan FVSM dari IKM Sukamaju.



Gambar 4. 19 Future Value Stream Mapping

Merujuk pada Gambar 4.19 terdapat 14 tahapan dalam proses produksi di IKM Sukamaju. Dari seluruh proses tersebut, didapatkan *cycle time* keseluruhan 720474 detik (28 hari 4 jam). Kemudian didapatkan juga *cycle time* terbesar terjadi pada proses granit, yang memakan waktu 188751 detik (7 hari 3 jam), sedangkan *cycle time* terkecil terdapat pada proses pemotongan kain, yaitu 61 detik. Jumlah pekerja yang diperlukan untuk seluruh proses adalah 20 orang.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Pengumpulan Data

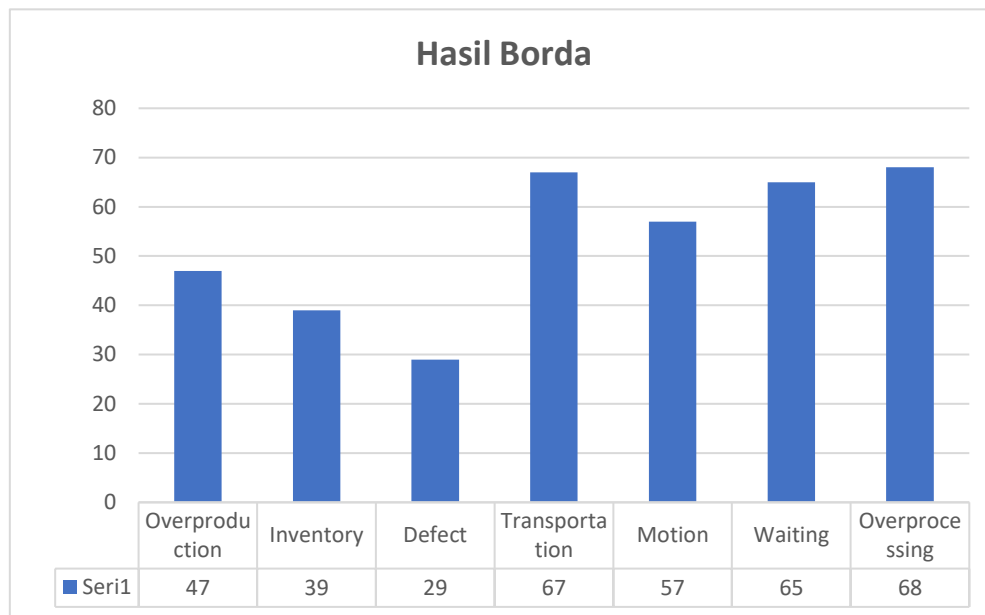
Pengumpulan data proses produksi batik tulis dilakukan pada IKM Sukamaju, yang merupakan bagian dari Paguyuban Kampung Batik Giriloyo. Data dikumpulkan melalui wawancara kepada pihak terkait dan pengamatan secara langsung. Didapatkan bahwa jam kerja di IKM Sukamaju dimulai pada pukul 08:00 hingga 16:00 WIB, dengan waktu istirahat pada pukul 12:00 hingga 13:00 WIB, sehingga total waktu efektif kerja dalam seharinya adalah tujuh jam atau 25200 detik. Dalam produksinya IKM Sukamaju menerapkan dua strategi, yaitu *make to order* (MTO) dan *make to stock* (MTS). Proses produksi biasanya akan dilakukan setelah menerima pesanan dari konsumen, namun terkadang IKM juga melakukan produksi batik tulis tanpa adanya pesanan khusus, hal ini dilakukan untuk melatih keterampilan dan mengisi galeri *show*.

Terdapat memiliki 14 tahapan proses produksi di IKM Sukamaju, mulai dari pemotongan kain, pencucian kain, pemolaan, cecek, tembok, pewarnaan, penglorodan, granit, birnoi, hingga pengemasan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan wawancara, serta dilakukan penyebaran kuesioner borda kepada penanggung jawab produksi atau pekerja yang terlibat dalam proses produksi batik tulis di IKM Sukamaju. Data yang dikumpulkan diantaranya alur proses produksi, aktivitas produksi, data waktu kerja, data waktu produksi, kuesioner borda yang digunakan untuk memberikan pembobotan dan mengelompokkan pemborosan yang terjadi selama proses produksi, dan *voice of customer* yang digunakan sebagai dasar dalam menyusun usulan perbaikan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut.

5.2 Analisis Borda

Berdasarkan hasil perhitungan borda yang telah dilakukan, didapatkan bahwa pemborosan *overprocessing* memiliki skor akhir terbesar yaitu 68, yang mana menjadikannya fokus utama dalam upaya perbaikan, karena memberikan dampak yang cukup besar terhadap proses produksi. Selanjutnya, urutan kedua yaitu *transportation* dengan skor akhir 67, dan pemborosan urutan ketiga yaitu *waiting* dengan skor akhir 65. *motion* berada pada urutan keempat dengan skor akhir 57 dan *overproduction* berada pada urutan kelima dengan skor

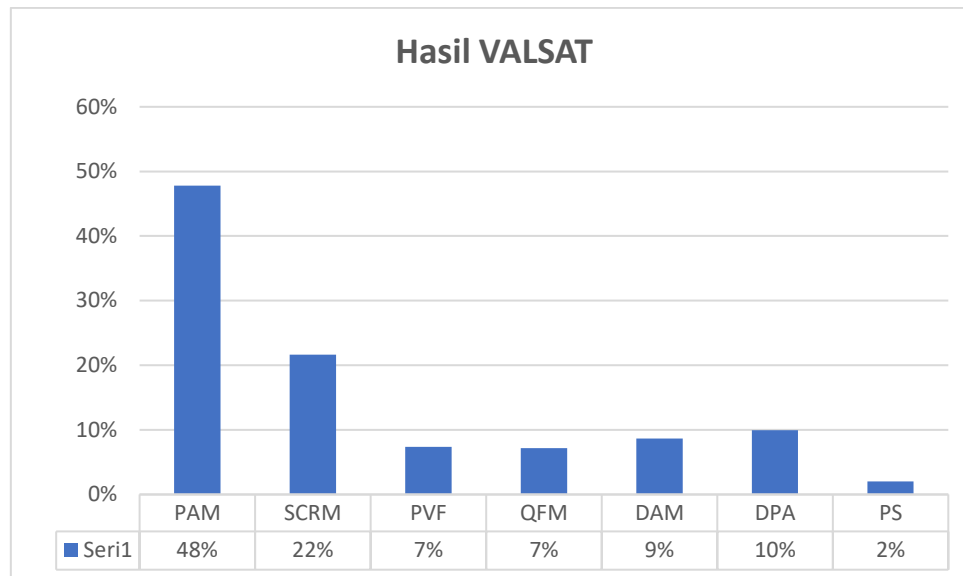
akhir 47. Pada urutan keenam terdapat pemborosan *inventory* dengan skor akhir 39 dan urutan terakhir atau ketujuh ada pemborosan *defect* dengan skor akhir 29.



Gambar 5. 1 Diagram Hasil Pembobotan Borda

5.3 Analisis *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *matrix* valsat pada Tabel 4.6 didapatkan bahwa *process activity mapping* (PAM) memiliki skor tertinggi yaitu 2.506 atau 48%, yang mana menjadikan PAM sebagai *tools* yang akan digunakan. Kemudian pada urutan kedua yaitu *supply chain response matrix* (SCRM) dengan skor 1.134 atau 22%, dan pada urutan ketiga yaitu *decision point analysis* (DPA) dengan skor 521 atau 10%. Pada urutan keempat dan kelima secara berurutan ada *demand amplification mapping* (DAM) dengan skor 453 atau 9% dan *production variety funnel* (PVF) dengan skor 386 atau 7%. Kemudian pada urutan keenam ada *quality filter mapping* (QFM) dengan skor 376 atau 7%, dan pada urutan terakhir ada *physical structure* (PS) dengan skor 106 atau 2%.



Gambar 5. 2 Diagram Hasil Pembobotan VALSAT

5.4 Analisis *Process Activity Mapping* (PAM)

Berdasarkan hasil dari *process activity mapping* yang telah dibuat, dapat dilihat bahwa terdapat 96 aktivitas dengan 14 tahapan proses yang terjadi selama proses produksi batik tulis motif wahyu temurun di IKM Sukamaju. Dimana, pada proses pemotongan kain terdapat tiga aktivitas dengan waktu proses 61 detik dan pada pencucian kain terdapat 11 aktivitas dengan waktu proses 7573 detik (2 jam 6 menit). Proses pemolaan terbagi menjadi dua proses yaitu pemolaan 1 dan pemolaan 2 dengan total aktivitas enam dan waktu proses 75600 detik (3 hari). Selanjutnya proses cecek juga terbagi menjadi dua proses yaitu cecek 1 dan cecek 2 dengan total aktivitas enam dan waktu proses 75600 detik (3 hari). Kemudian pada proses tembok jumlah aktivitas sebanyak enam dengan waktu proses selama 151200 detik (6 hari). Selanjutnya pada pewarnaan 1 terdapat 10 aktivitas dengan waktu proses 995 detik (16 menit 48 detik) dan pada penglorodan 1 sebanyak delapan aktivitas dengan waktu proses 10815 detik (3 jam). Pada proses granit dan bironi terdapat enam aktivitas dengan waktu proses secara berurutan 277200 detik (11 hari) dan 50400 detik (2 hari). Pada proses pewarnaan 2 terdapat 10 aktivitas dengan waktu proses selama 996 detik (16 menit 48 detik) dan pada proses penglorodan 2 sebanyak delapan aktivitas dengan waktu proses 10732 detik (2 jam 59 menit). Terakhir pada proses pengemasan terdapat empat aktivitas dengan waktu proses 82 detik (1 menit 22 detik).

Tabel 5. 1 Rekapitulasi PAM

Waste	Jumlah	Waktu proses (s)
<i>Overproduction</i>	0	0
<i>Inventory</i>	0	0
<i>Defect</i>	0	0
<i>Transportation</i>	36	21804
<i>Motion</i>	33	50347
<i>Waiting</i>	11	11013
<i>Overprocessing</i>	16	729290
Total	96	812454

Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu proses (s)
VA	43	800569
NVA	0	0
NNVA	53	11885
Total	96	812454

Merujuk pada Tabel 5.1 terkait hasil rekapitulasi, didapatkan pemborosan *transportation* sebanyak 36 aktivitas dengan waktu proses 21804 detik (6 jam 4 menit) dan pada *motion* sebanyak 33 aktivitas dengan waktu proses 50347 detik (2 hari). Pada pemborosan *waiting* terdapat 11 aktivitas dengan waktu proses 11013 detik (3 jam 4 menit) dan pada *overprocessing* sebanyak 16 aktivitas dengan waktu proses 729290 detik (28 hari 6 jam). Selanjutnya untuk aktivitas yang tergolong *value added* ada sebanyak 43 aktivitas dengan waktu proses 800569 detik (31 hari 6 jam) dan *necessary non-value added* sebanyak 53 aktivitas dengan waktu proses 11885 detik (3 jam 18 menit). Sehingga didapatkan total proses produksi batik tulis motif wahyu temurun di IKM Sukamaju selama 812454 detik (32 hari 4 jam) dengan total aktivitas sebanyak 96.

5.5 Analisis *Layout* Aktivitas Pengambilan serta Pengembalian Alat dan Bahan

Merujuk pada Gambar 4.10 terhadap *layout* sederhana dalam aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan, menunjukkan bahwa aktivitas ini memakan waktu yang cukup lama. Hal ini disebabkan oleh letak alat dan bahan yang lokasinya terpisah – pisah, sehingga aktivitas dilakukan secara bolak – balik dan memerlukan waktu lebih banyak. Aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan secara satu per satu, dikarenakan lokasi alat dan bahan yang terpisah-pisah dan tidak terpusat. Langkah pertama yang dilakukan sebelum memulai aktivitas membuat adalah mengambil kain terlebih dahulu, diikuti dengan pengambilan canting dan malam, kemudian terakhir mengambil korek.

5.6 Analisis Value Stream Mapping (Current State Mapping)

Berdasarkan hasil *current value stream mapping* (CVSM) yang telah dibuat, didapatkan alur proses produksi dari awal *customer* memesan hingga menerima barang. Dimana sebelum proses produksi dimulai, anggota kelompok akan melakukan pemesanan bahan-bahan yang diperlukan kepada *supplier* yang nantinya akan diambil atau diantar ke IKM Sukamaju. Kemudian untuk proses produksi yang dilakukan terdapat 14 tahapan, dimana proses dimulai dengan melakukan pemotongan kain yang dilakukan dua pekerja, kemudian dilakukan pencucian kain yang dikerjakan oleh dua orang. Setelah itu kain disimpan pada *inventory* untuk dilanjutkan pada proses pemolaan, dimana pemolaan terbagi menjadi dua, yaitu pemolaan 1 dan pemolaan 2 dimana proses pengerjaannya dilakukan oleh satu pekerja yang berbeda-beda. Setelah proses pemolaan selesai dilakukan, kain kemudian disimpan pada *inventory* untuk dilanjutkan pada proses selanjutnya yaitu cecek, dimana proses ini juga terbagi menjadi dua, yaitu cecek 1 dan cecek 2 yang dilakukan oleh satu pekerja yang berbeda-beda. Kain disimpan kembali pada *inventory* untuk dilanjutkan proses selanjutnya, yaitu tembok yang dilakukan oleh satu pekerja dan kain disimpan kembali pada *inventory* untuk dilanjutkan proses pewarnaan pertama. Setelah proses pembatikan pertama selesai dilakukan, kemudian dilakukan proses pewarnaan dan penglorodan pertama yang dikerjakan oleh empat pekerja. Setelah proses penglorodan selesai dilakukan, kain disimpan pada *inventory* untuk dilanjutkan pada proses pembatikan berikutnya. Selanjutnya dilakukan proses pembatikan kembali yaitu proses granit dan bironi, dimana kedua proses tersebut dilakukan oleh satu pekerja yang berbeda. Setelah proses granit maupun bironi selesai, kemudian kain disimpan kembali pada *inventory* untuk dilanjutkan proses pewarnaan kedua. Setelah proses pembatikan kedua selesai, kemudian dilakukan pewarnaan dan penglorodan kedua yang dikerjakan oleh empat pekerja. Setelah proses penglorodan selesai dilakukan, kain disimpan pada *inventory* untuk dilakukan pengemasan. Terakhir setelah seluruh proses dilakukan kemudian dilakukan pengemasan oleh satu pekerja.

Durasi pengerjaan batik tulis motif wahyu temurun di IKM Sukamaju didapatkan *cycle time* keseluruhan 812454 detik (32 hari 4 jam), dimana proses yang memiliki *cycle time* terbesar terjadi pada proses granit, dengan waktu 277200 detik (11 hari). Kemudian pada proses tembok selma 151200 detik (6 hari), pada proses pemolaan 1, pemolaan 2, cecek 1, dan cecek 2 selama 75600 detik (3 hari). Selanjutnya pada bironi memiliki *cycle time* selama

50400 detik (2 hari), pada proses penglorodan 1 dan penglorodan 2, secara berurutan memiliki *cycle time* selama 10815 detik (3 jam) dan 10732 detik (2 jam 59 menit). Pada proses pencucian kain *cycle time* yang didapatkan selama 7573 detik (2 jam 6 menit), kemudian pada proses pewarnaan 1 dan pewarnaan 2, secara berurutan memiliki *cycle time* selama 995 detik (16 menit 48 detik) dan 996 detik (16 menit 48 detik). Pada pada pengemasan selama 82 detik (1 menit 22 detik), dan proses yang memiliki *cycle time* terkecil terdapat pada proses pemotongan kain, yaitu 61 detik. Didapatkan juga *cycle time* keseluruhan dari proses produksi, yaitu sebesar 812454 detik (32 hari 4 jam).

Sehingga didapatkan proses produksi batik tulis di IKM Sukamaju membutuhkan waktu total 32 hari 4 jam, dengan *bottleneck* terbesar terjadi pada proses granit yang memakan waktu 11 hari. Dengan waktu kerja tujuh jam per hari selama enam hari dalam seminggu, setelah produk pertama selesai dalam 32 hari, kain baru akan dihasilkan setiap 11 hari berikutnya.

5.7 Analisis Fishbone Diagram

Analisis hasil identifikasi menggunakan *fishbone diagram* terhadap pemborosan *overprocessing* melakukan penghiasan motif dilakukan berulang dan *transportation* terhadap pengambilan dan pengembalian alan dan bahan memakan waktu lama, menunjukkan adanya beberapa faktor penyebab yang saling berkaitan. Dalam proses penghiasan motif pada proses granit yaitu adanya pengulangan pengerjaan yang melebihi batas yang ditentukan, faktor *method* menjadi salah satu penyebab utamanya, dimana detail atau hiasan yang dihasilkan tidak tebal, hal ini dikarenakan pekerja sering memanfaatkan sisa lilin dari proses sebelumnya dan menambahkan dengan lilin yang baru. Faktor – faktor lainnya yang juga berkontribusi pada permasalahan ini adalah *man* yaitu, hasil pembatikan tidak tebal, karena menurunnya konsentrasi yang disebabkan kelahan mata dari pekerja. Kemudian adanya pengulangan pengerjaan karena hasil pembatikan yang tidak tebal, hal tersebut dikarenakan konsentrasi pekerja menurun. Pada faktor *machine* disebabkan karena, panas kompor yang tidak stabil, sehingga menyebabkan lilin yang digunakan terlalu encer. Kemudian canting yang digunakan mudah tersumbat, karena lubang canting yang digunakan terlalu kecil. Kemudian pada faktor *material* adalah penggunaan jenis lilin yang beragam antara lilin baru dan lilin lama, dan pada *environment* yaitu canting yang digunakan cepat tersumbat, karena lilin pada ujung canting cepat mengeras, hal tersebut dikarenakan ujung canting yang digunakan tertiuap angin.

Sementara itu, pada permasalahan pengambilan dan pengembalian alan dan bahan memakan waktu lama, faktor *machine* dan *method* menjadi penyebab utamanya, dimana pada *machine* pekerja tidak mampu membawa alat dan bahan secara bersamaan, karena keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja sehingga aktivitas dilakukan bolak - balik. Kemudian pada *method* yaitu tidak adanya tempat penyimpanan yang ditentukan, hal ini mengakibatkan pekerja menyimpan alat dan bahan di tempat yang dianggap mudah, sehingga mengakibatkan penyimpanan tidak terorganisir. Permasalahan yang ditimbulkan dari alasan tersebut adalah keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja, karena pengambilan serta pengembalian alat dan bahan masih dilakukan secara manual, serta tidak adanya tempat penyimpanan yang ditentukan. Kemudian faktor lainnya yaitu, *man* yang disebabkan karena, penyimpanan yang tidak terorganisir hal ini disebabkan kebiasaan dari pekerja yang suka menyimpan alat dan bahan di tempat yang dianggap mudah. Terakhir *material* adalah pekerja tidak mampu membawa alat dan bahan secara bersamaan, hal ini dikarenakan alat dan bahan yang digunakan memiliki dimensi, berat dan jenis yang beragam (kain, canting, lilin, dan korek).

5.8 Analisis Usulan Perbaikan

Merujuk pada Tabel 4.12 terdapat dua usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimalisir pemborosan dominan yang teridentifikasi yaitu, *overprocessing* yang memiliki waktu proses terlama dan *transportation* yang memiliki jumlah terbanyak. Berikut tabel dari usulan perbaikan yang diberikan.

Tabel 5. 2 Usulan Perbaikan

Aktivitas	Pemborosan	Faktor	Alasan	Masalah	Usulan
Melakukan penghiasan motif	<i>Overprocessing</i>	<i>Material</i>	Lilin yang digunakan pekerja dalam melakukan penghiasan motif pada proses granit beragam, karena menggunakan campuran antara lilin baru dan lilin lama	Hasil pembatikan tidak tebal sehingga adanya pengulangan dalam menebalkan hiasan atau detail pada motif	Pembuatan <i>standard operating procedure</i> (SOP) penggunaan lilin baru dalam penghiasan motif pada proses granit
Pengambilan serta pengembalian alat dan	<i>Transportation</i>	<i>Machine</i>	Pekerja hanya mampu membawa satu jenis alat atau bahan, karena keterbatasan kapasitas	Keterbatasan kapasitas membawa	Pengadaan alat bantu untuk pengambilan serta

Aktivitas	Pemborosan	Faktor	Alasan	Masalah	Usulan
bahan			membawa dari pekerja.		pengembalian alat dan bahan membuat

Pada aktivitas melakukan penghiasan motif, pemborosan yang teridentifikasi adalah *overprocessing*. Dimana, faktor yang mendominasi adalah *method*, dengan alasan detail atau hiasan yang dihasilkan tidak tebal, hal ini dikarenakan pekerja sering memanfaatkan sisa lilin dari proses sebelumnya dan menambahkan dengan lilin yang baru. Permasalahan yang ditimbulkan dari penggunaan lilin yang beragam adalah, dapat membuat hasil dari pembatikan menjadi tidak konsisten, sehingga perlu adanya pengulangan pengerjaan dalam menebalkan hiasan atau detail pada motif. Dari permasalahan tersebut dilakukan pembuatan *standard operating procedure* (SOP) terkait penggunaan lilin dalam melakukan penghiasan motif. Berikut merupakan perubahan waktu setelah diterapkannya SOP pada penggunaan lilin dalam melakukan penghiasan motif.

Tabel 5. 3 Perubahan Waku Aktivitas Penghiasan Motif Proses Granit

Proses	Aktivitas	Waktu Awal (s)	Pengurangan Waktu Melakukan Penghiasan Motif (s)	Waktu Setelah Perbaikan (s)
Granit	Melakukan penghiasan motif	259457	86244	173213

Adapun dasar dari pengurangan waktu tersebut adalah perbandingan dari kualitas lilin yang digunakan, yaitu antara lilin 100% baru dengan lilin campuran (lilin baru dan lama), serta wawancara dengan Ibu Washihatun Chumaidah. Menurut Malik dkk. (2016), perbedaan kualitas tersebut tentunya berpengaruh terhadap kualitas yang dihasilkan dan tentunya berpengaruh terhadap waktu proses pengerjaan. Adapun jurnal yang mendasari perbandingan tersebut adalah, dimana mengatakan bahwa jika lilin yang digunakan 100% baru tanpa adanya campuran, cenderung akan menghasilkan pola yang lebih halus, tajam, dan konsisten. Hal ini karena lilin baru memiliki elastisitas yang baik, bebas residu, dan titik leleh yang stabil, sehingga proses pengerjaan dapat menjadi lebih cepat. Sebaliknya menurut Widyanti (2021), lilin campuran sering kali mengandung residu dari lilin lama, yang dapat mengurangi kehalusan dan konsistensi pola. Penggunaan lilin campuran seringkali menyebabkan perlu dilakukannya pengulangan pengerjaan, terutama dalam penebalan pola, karena menurunnya daya rekat. Hal ini dapat mempengaruhi durasi pengerjaan dan produktivitas secara

keseluruhan. Berikut merupakan tabel perbandingan kualitas antara lilin 100% baru dengan lilin campuran yang didapatkan dari kedua sumber tersebut.

Tabel 5. 4 Perbandingan Kualitas Lilin

Kualitas	Lilin 100% Baru	Lilin Campuran
Kualitas pola	Halus, tajam, dan konsisten	Kasar, kurang tajam, dan tidak konsisten
Elastisitas	Elastisitas tinggi	Elastisitas menurun karena degradasi lilin lama
Residu	Bebas residu, hasil lebih bersih	Mengandung residu, mempengaruhi hasil
Titik leleh	Stabil dan efisien	Tidak konsisten
Proses pengerjaan	Cepat dan sedikit pengulangan	Lebih lama dan sering perlu pengulangan
Daya rekat	Baik	Kurang
Kualitas hasil	Rapi dan presisi	Kurang rapi dan tidak presisi
Durasi pengerjaan	Lebih cepat	Lebih lama dan kurang efisien

Kemudian, untuk aktivitas pengambilan alan dan bahan, pemborosan yang teridentifikasi adalah *transportation*. Dimana faktor yang mendominasi adalah *machine* karena pekerja tidak mampu membawa alat dan bahan secara bersamaan, dikarenakan keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja sehingga aktivitas dilakukan secara bolak – balik. Selain itu, faktor *method* juga berperan, karena tidak adanya tempat penyimpanan yang ditentukan, hal ini mengakibatkan pekerja menyimpan alat dan bahan di tempat yang dianggap mudah, sehingga mengakibatkan penyimpanan yang tidak terorganisir.

Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan analisa menggunakan *quality function deployment* (QFD) untuk memberikan usulan perbaikan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sehingga dilakukan pembuatan *house of quality* (HoQ) sebagai dasar untuk merumuskan alat bantu pengambilan serta pengembalian alat dan bahan.

Pemberian usulan perbaikan ini merupakan pilihan yang terbaik, mengingat IKM Sukamaju bergerak di bawah naungan Paguyuban Kampung Batik Giriloyo, yang berperan dalam pengembangan industri batik tulis.

5.9 Analisis Quality Function Deployment (QFD)

Merujuk pada Gambar 4.17 terkait *house of quality* (HoQ), didapatkan *customer requirement* dan *functional requirement*, yang keduanya didasari oleh *voice of customer* (VoC) yang sebelumnya telah didapatkan pada Tabel 4.16. Adapun VoC yang diperoleh yaitu mudah digunakan, tidak mudah rusak, ringan, kapasitas muatan banyak, dan ada sekat pemisah. Berdasarkan *customer requirement* tersebut, peneliti menawarkan lima *functional*

requirement, yaitu material utama kuat, kapasitas besar, ringan diangkat, terdapat sekat pemisah antara alat dan bahan, serta berbentuk kotak dengan sisi simetris.

Dalam HoQ yang telah dibuat, terdapat tiga ketentuan yang perlu diperhatikan, yaitu *relationship strengths*, *relationship correlation*, dan *direction of improvement*. Pada *relationships strengths* terdapat tiga kriteria untuk mengukur kekuatan hubungan, yaitu *strong* dengan nilai sembilan, *moderate* dengan nilai tiga, dan *weak* dengan nilai satu. Sedangkan pada *relationship correlation*, terdapat tiga korelasi, yaitu *positive*, *negative*, dan *no correlation*. Terakhir, pada *direction of improvement* terdapat tiga arahan perbaikan, yaitu *maximize*, *target*, dan *minimize*.

Pada *customer requirement* “kapasitas muatan banyak” merupakan *customer importance* pertama yang diinginkan oleh ketua IKM, di mana didapatkan nilai *maximum relationship* sebesar sembilan dengan *relationship correlation* tertinggi terdapat pada *functional* kapasitas besar, dengan *direction improvement* yaitu *maximize*. *Target* yang diberikan adalah alat yang memiliki kapasitas muatan besar dengan demikian dapat memuat tiga kain, lima canting, dan 2kg lilin. Nilai *relative* yang diperoleh sebesar 6%, yang mana nilai tersebut merupakan nilai terendah jika dibandingkan dengan nilai *relative* lainnya, sehingga menjadikan *functional* kapasitas besar sebagai prioritas utama dalam pemberian usulan perbaikan. Berikut merupakan alat bantu dari permasalahan tersebut.



Gambar 5. 3 Alat Bantu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan

Penggunaan alat bantu tersebut dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas terutama dalam efisiensi kerja dalam pengambilan serta pengembalian alat dan bahan. Selain itu, alat dan bahan juga dapat disimpan langsung pada alat bantu ini, sehingga lokasi

penyimpanan tidak lagi terpisah – pisah. Adapun penggunaan alat tersebut dapat digunakan dalam proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi. Berikut merupakan perbedaan waktu setelah diberikannya usulan perbaikan dan dilakukannya percobaan.

Tabel 5. 5 Perbedaan Waktu Pengambilan Serta Pengembalian Alat dan Bahan

Proses	Aktivitas	Waktu Awal (s)	Pengurangan Waktu (s)	Waktu Setelah Perbaikan (s)
Pemolaan 1	Mengambil alat dan bahan	324	270	54
	Mengembalikan alat dan bahan	306	255	51
Pemolaan 2	Mengambil alat dan bahan	315	263	52,5
	Mengembalikan alat dan bahan	303	253	50,5
Cecek 1	Mengambil alat dan bahan	312	260	52
	Mengembalikan alat dan bahan	312	260	52
Cecek 2	Mengambil alat dan bahan	321	268	53,5
	Mengembalikan alat dan bahan	300	250	50
Tembok	Mengambil alat dan bahan	630	578	52,5
	Mengembalikan alat dan bahan	612	561	51
Granit	Mengambil alat dan bahan	1116	1113	53
	Mengembalikan alat dan bahan	1144	1092	52
Bironi	Mengambil alat dan bahan	212	159	53
	Mengembalikan alat dan bahan	208	156	52

5.10 Analisis Value Stream Mapping (Future State Mapping)

Merujuk pada Gambar 4.19 terkait *future value stream mapping*, didapatkan penurunan total *cycle time* jika dibandingkan dengan *current value stream mapping*. Dimana pada *cycle time* keseluruhan semula didapatkan selama 812454 detik (32 hari 4 jam) menjadi 720474 detik (28 hari 4 jam) atau didapatkan penurunan sebesar 91980 detik (3 hari 4 jam). Penurunan *cycle time* juga terjadi pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi. Dimana pada pemolaan terbagi menjadi dua yaitu pemolaan 1 dan pemolaan 2, pada pemolaan 1 *cycle time* awal yang didapatkan sebesar 75600 detik (3 hari) menjadi 75075 detik (2 hari 7 jam),

kemudian pada pemolaan 2 *cycle time* awal yang didapatkan sebesar 75600 detik (3 hari) menjadi 75085 detik (2 hari 7 jam). Proses cecek juga terbagi menjadi dua yaitu cecek 1 dan cecek 2, pada cecek 1 *cycle time* awal yang didapatkan sebesar 75600 detik (3 hari) menjadi 75080 detik (2 hari 7 jam), kemudian pada cecek 2 *cycle time* awal yang didapatkan sebesar 75600 detik (3 hari) menjadi 75083 detik (2 hari 7 jam). Proses tembok didapatkan *cycle time* awal sebesar 151200 detik (6 hari) menjadi 150062 detik (5 hari 6 jam). Pada proses granit didapatkan *cycle time* awal sebesar 277200 detik (11 hari) menjadi 188751 detik (7 hari 3 jam) dan pada proses bironi didapatkan penurunan *cycle time* awal sebesar 50400 detik (2 hari) menjadi 50085 detik (1 hari 7 jam).

Sehingga didapatkan proses produksi batik tulis di IKM Sukamaju membutuhkan waktu total 28 hari hari 4 jam, dengan *bottleneck* terbesar terjadi pada proses granit yang memakan waktu 7 hari 3 jam. Dengan waktu kerja tujuh jam per hari selama enam hari dalam seminggu, setelah produk pertama selesai dalam 28 hari, kain baru akan dihasilkan setiap 7 hari berikutnya.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Pemborosan dominan yang teridentifikasi pada proses produksi batik tulis di IKM Sukamaju adalah *overprocessing* dan *transportation*. Dimana pada *overprocessing* terjadi pada aktivitas penghiasan motif pada proses granit, dengan durasi waktu paling lama, yaitu 729290 detik (28 hari 6 jam). Sementara *transportation* terjadi pada aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit dan bironi, dengan jumlah aktivitas terbanyak, yaitu 36 aktivitas,
2. Faktor dominan yang menyebabkan pemborosan *overprocessing* pada penghiasan motif proses granit adalah adanya pengulangan pengerjaan untuk menebalkan hiasan atau detail pada motif adalah *method*, yaitu detail atau hiasan yang dihasilkan tidak tebal, hal ini dikarenakan pekerja sering memanfaatkan sisa lilin dari proses sebelumnya dengan menambahkan lilin yang baru. Sementara itu, faktor dominan pemborosan *transportation* pada pengambilan serta pengembalian alat dan bahan, yang memakan waktu lama adalah *machine*, karena pekerja tidak mampu membawa alat dan bahan secara bersamaan, dikarenakan keterbatasan kapasitas membawa dari pekerja sehingga aktivitas dilakukan secara bolak - balik. Selain itu, faktor *method* juga berperan, karena tidak adanya tempat penyimpanan yang ditentukan, hal ini mengakibatkan pekerja menyimpan alat dan bahan di tempat yang dianggap mudah, sehingga mengakibatkan penyimpanan yang tidak terorganisir.
3. Usulan perbaikan yang diberikan adalah pembuatan *standard operating procedure* (SOP) terkait penggunaan lilin dalam melakukan penghiasan motif pada proses granit, serta alat bantu dalam pengambilan serta pengembalian alat dan bahan pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi. Pembuatan SOP ini digunakan untuk mempermudah dalam mengevaluasi permasalahan yang muncul, terkait penggunaan lilin pada proses granit, sehingga dapat dilakukan perbaikan di masa yang akan datang. Sementara itu, alat bantu digunakan untuk memudahkan pekerja dalam mengambil serta mengembalikan alat dan bahan. Selain itu, alat dan bahan juga dapat

disimpan langsung pada alat bantu ini, sehingga lokasi penyimpanan tidak lagi terpisah – pisah.

4. Hasil perubahan dari usulan perbaikan menunjukkan bahwa pemborosan *overprocessing* pada aktivitas penghiasan motif pada proses granit berhasil dikurangi, dengan pengurangan waktu sebesar 86244 detik (3 hari 3 jam). Selain itu, pemborosan *transportation* pada aktivitas pengambilan serta pengembalian alat dan bahan pada proses pemolaan, cecek, tembok, granit, dan bironi juga berhasil dikurangi, dengan rata – rata pengurangan waktu sebesar 410 detik (6 menit 49 detik).

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada IKM Sukamaju, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi IKM Sukamaju

Dapat dilakukan penerapan usulan perbaikan yang telah diberikan, yaitu menerapkan *standard operating procedure* (SOP) yang telah disusun oleh peneliti, dengan mencatat jenis dan jumlah lilin yang digunakan, serta kondisi alat pada proses pembatikan. Selain itu, dokumentasikan seluruh proses pembatikan yang dilakukan, untuk mempermudah melakukan perbaikan di masa yang akan datang. Kemudian dapat menggunakan alat bantu dalam pengambilan serta pengembalian alat dan bahan, guna membantu pekerja dalam mengambil alat dan bahan, dan meningkatkan produktivitas terutama dalam efisiensi kerja dalam pengambilan serta pengembalian alat dan bahan.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah. dapat melakukan analisis mendalam terhadap seluruh jenis pemborosan yang terjadi, tidak hanya berfokus pada pemborosan dominan. Dengan demikian, hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi yang lebih optimal untuk meningkatkan produktivitas produksi batik di IKM Sukamaju.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, A., & Purwaningsih, R. (2018). Analisis Waste pada Industri Mebel dengan Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing* Studi Kasus: CV. Jati Mas Semarang.
- Aqilatun, N. B., Zalfa, W. N. A., & Falaq, A.-A. M. N. (2024). Analisis Pengambilan Keputusan Dalam Perubahan Kurikulum 2013 Menjadi Kurikulum Merdeka dengan Pendekatan *Fishbone Diagram Analysis*. *Jurnal Media Akademik*, 2(5), 1–17. <https://doi.org/10.62281>
- Ardita, F. A., & Sukardi. (2012). Analisis Pengurangan Jumlah Produk Cacat pada Industri Kertas dengan Pendekatan *Lean Six Sigma*. *E-Jurnal Agroindustri Indonesia*, 1(1), 38–44.
- Arif, H. D. (2016). Implementasi *Lean Manufacturing* dengan Metode *Value Stream Mapping* pada PT. X.
- Badan Pusat Statistik. (2007). Analisa Penyusunan Kinerja Makro Ekonomi Dan Sosial Jawa Timur Tahun 2007 : Data Makro Sosial dan Ekonomi Jawa Timur Tahun 2003-2007.
- Budhi, S. M. A., & Wardoyo, R. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Topsis dan Borda. *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems*, 11(2), 165–176.
- Christoper, S. F., & Adi, W. P. (2019). Pendekatan *Lean Manufacturing* pada Lini Produksi Roma Kelapa dengan Metode VALSAT pada PT. Mayora Indah Tbk.
- Darry Prima, F., & Dartono, F. A. (2021). *Designing Hand Writing Batik with the Source of Kudus City Icon “Kudus Tower.” Arty: Jurnal Seni Rupa*, 10(3), 1–12. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/arti>
- Deny, S. (2024). Ekspor Batik Indonesia Capai Rp 283 Miliar di 2023, Saatnya Masuk Pasar Digital? Liputan 6.Com. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/5584585/ekspor-batik-indonesia-capai-rp-283-miliar-di-2023-saatnya-masuk-pasar-digital?page=3>
- Diah Yuniawati, R., Amalia Muti, A., & Faizin, A. (2023). Minimasi Waste untuk Mengatasi Delay pada Proses Produksi Doc Menggunakan Pendekatan *Value Stream Mapping* dan Metode VALSAT (Studi Kasus : PT. RAM). *Seminar Nasional Teknik Industri*, 434–442.
- Endang Susetyawati, M., & Kintoko. (2022). Pembuatan Batik Ciprat untuk Meningkatkan Kreativitas Masyarakat pada Masa Pandemi COVID-19. *Indonesian Journal of Community Service*, 2(4), 434–442.
- Erdil, N. O., & Arani, O. M. (2019). *Quality Function Deployment: More Than a Design Tool*. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 11(2), 142–166. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-02-2018-0008>
- Faza, M. T., Sutari, W., & Amalia, S. (2023). Perancangan Perbaikan pada Mesin *Slicer* untuk Meminimasi Jumlah Defect pada Proses *Slicing* di Perusahaan *Meat Processing* Menggunakan Metode QFD. *R2J*, 6(2). <https://doi.org/10.38035/rj.v6i2>
- Fitriana, S., Prawatya, Y. E., & Sujana, I. (2023). Pendekatan *Lean Manufacturing* pada Industri Kelapa Sawit untuk Meminimalkan Waste dengan Metode *Value Stream Mapping* (VSM). *Industrial Engineering and Management System*, 7(1), 68–81.

- Haekal, J. (2022a). *Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation on Repair Production Process Flow of Polysilane Bottle Printing Using VSM, WAM, VALSAT, and RCA Methods: Case Study Packaging Manufacturing Company*. *International Journal of Scientific Advances*, 3(2), 235–243. <https://doi.org/10.51542/ijscia.v3i2.15>
- Haekal, J. (2022b). *The Integration of Lean Manufacturing and Promodel Simulation in the Shampoo Production Process with the VALSAT and VSM Method Approach*. *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications (IJMRAP)*, 4(11), 36–41.
- Hessing, T. (2016, November 7). *Quality Function Deployment (QFD) and House of Quality (HOQ)*. Sixsigmastudyguide. <https://sixsigmastudyguide.com/house-of-quality-hoq/>
- Indrayani, L. (2018). *Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Sebagai Salah Satu Percontohan IPAL Batik di Yogyakarta*.
- Jaiswal, E. S. (2012). *a Case Study on Quality Function Deployment (QFD)*. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 3(6), 27–35. www.iosrjournals.org
- Johan, A., & Soediantono, D. (2022). *Literature Review of the Benefits of Lean Manufacturing on Industrial Performance and Proposed Applications in the Defense Industries*. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(2), 13–23. <http://www.jiemar.org>
- Khair, F., Putra, M. A. S., & Rizkia, I. (2024). *Improvement and Analysis of Aircraft Maintenance Flow Process Using Lean Manufacturing, PDCA, PICA, and VSM for sustainable operation system*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1324(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1324/1/012071>
- Kholil, M. (2022). *Design of Lean Manufacturing Integration to Reduce Waste in NBC 001 Production Flow Using VSM and DMAIC Approach*. *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications (IJMRAP)*, 4(11), 30–35.
- Kholil, M., Haekal, J., Suparno, A., Rizki, M., & Widodo, T. (2021). *Integration of Lean Six sigma in Reducing Waste in the Cutting Disk Process with the DMAIC, VSM, and VALSAT Method Approach in Manufacturing Companies*. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 07(09), 26–42. <https://doi.org/10.31695/ijerat.2021.3730>
- Kholil, M., Sa'diyah, F., Suparno, A., & H Hasan, S. Bin. (2021). *Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process Using Value Stream Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS)*. *International Journal of Advanced Technology in Mechanical, Mechatronics and Materials*, 2(1), 22–34. <https://doi.org/10.37869/ijatec.v2i1.41>
- Kholil, M., Suparno, A., & Aprilia, R. (2022). *Lean Approach for Waste Reduction in Production Line by Integrating DMAIC, VSM, and VALSAT Method (Study Case: Assembling Bracket Manufacturing Automotive Industry)*. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)*, 5(1), 37–43.
- Kulsum, K., Fawzi, R. R., & Febianti, E. (2021). *Identification and Proposed Strategy for Minimizing Defects Using the Lean Six Sigma Method in the Pallet Production Process*.

- Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 17(1), 89–94.
<https://doi.org/10.36055/tjst.v17i1.10942>
- Kumparan. (2023, March 1). Ciri-Ciri dan Bentuk Paguyuban menurut Ferdinand Tonnies. [Kumparan.Com/Berita-Terkini/Ciri-Ciri-Dan-Bentuk-Paguyuban-Menurut-Ferdinand-Tonnies-1zvMAO5AG2/](https://kumparan.com/Berita-Terkini/Ciri-Ciri-Dan-Bentuk-Paguyuban-Menurut-Ferdinand-Tonnies-1zvMAO5AG2/).
- Laia, P., & Marwan. (2024). Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Meminimalkan Waste pada Bagian Produksi di PT. Mechmar Jaya Industri. *Jurnal Teknik Dan Industri*, 2(1), 61–76. <http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JTTI>
- Liker, J. K. . (2004). *The Toyota Way 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Malik, A., Retno, & Ayu. (2016). Pengaruh Komposisi Malam Tawon pada Pembuatan Batik Klowong Terhadap Kualitas Hasil Pembatikan. *Tekonoin*, 22(6).
- Maulana, Y. (2019). Identifikasi Waste dengan Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* pada Industri Perumahan. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 2(2), 12–19.
- Misbah, A., Pratikto, & Widhiyanuriyawan, D. (2015). Upaya Meminimalkan *Non Value Added Activities* Produk Mebel dengan Penerapan Metode *Lean Manufacturing*. *Journal of Engineering & Management in Industrial System*, 3(1), 47–54. <http://JEMIS.ub.ac.id>
- Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Abdul, R. (2021). Analisis Penyebab *Bottleneck* pada Aliran Produksi *Briquette Charcoal* dengan Menggunakan Diagram Tulang Ikan. *Jambura Industrial Review*, 1(1), 15–21. <https://doi.org/10.XXXXXX/jirev.vXiX.XX-XX>
- Prayogo, T., & Octavia, T. (2013). Identifikasi Waste dengan Menggunakan *Value Stream Mapping* di Gudang PT. XYZ. *Jurnal Titra*, 1(2), 119–126. http://www.strategosinc.com/images/value_stre-
- Putri, N. T., Gunawan, A., & Sutanto, A. (2018). *The Consequences of Lean Six Sigma on Banking Improvement: a Study at a FrontLline Unit of a Bank Company in Indonesia*. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 601, 227–237. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60486-2_21
- Ramadhani, D. F., Rafid Farisy, M., Rifni, M., & Hutaeruk, P. S. (2019). *Implementation of Lean Manufacturing in Determining Time Efficiency by Using VSM Method on Production Line of PT Astra Daihatsu Motor in Jakarta*. *Advances in Transportation and Logistics Reaserch*, 2, 290–295.
- Ratnasari, A. (2013). Peranan Industri Kecil Menengah (IKM) dalam Penyerapan Tenaga Kerja di Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 1(1).
- Rosarina, D., Lestari, S., & Dinata, J. C. (2022). Eliminasi Waste pada Proses Produksi *Malt Powder* dengan Metode VSM dan VALSAT (Studi Kasus PT. XYZ). *Jurnal Teknik*, 11(1), 43–52. <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/jt/index>
- Satria, T., & Yuliwati, E. (2018). Perancangan *Lean Manufacturing* dengan Menggunakan *Waste Assessment Model (WAM)* dan VALSAT untuk Meminimumkan Waste (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), 55–63. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v7i1.2828.55-63>

- Sharastuti, L., Yanzi, H., & Nuralisa, Y. (2018). Peranan Paguyuban Masyarakat Bersatu (Pambers) dalam Mewujudkan Harmonisasi Warga Masyarakat. *Lampung University*.
- Simanjuntak, F. C., & Wicaksono, P. A. (2019). Pendekatan *Lean Manufacturing* pada Lini Produksi Roma Kelapa dengan Metode VALSAT pada PT. Mayora Indah Tbk. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(4).
- Syahputra, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi *Pre-Wedding* di Kota Medan dengan Menggunakan Metode VIKOR dan BORDA. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 1(3), 207–214. <https://doi.org/10.30865/json.v1i3.2159>
- Tohar, M. (2007). Membuka usaha kecil (cetakan 7). Kanisius.
- Triana, N. E., & Lesmana, S. A. (2020). *Application of Lean Manufacturing to Optimize Working Space by Reducing Lead Time in the Production Department Using the Value Stream Mapping (VSM) Method*. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 6(7), 10–17. <https://doi.org/10.31695/ijerat.2020.3622>
- Vinodh, S., Selvaraj, T., Chintha, S. K., & Vimal, K. E. K. (2015). *Development of Value Stream Map for an Indian Automotive Components Manufacturing Organization*. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 13(3), 380–399. <https://doi.org/10.1108/JEDT-08-2010-0054>
- Widyanti, F. (2021). Analisis Ekoefisiensi Pemakaian Lilin Daur Ulang pada Proses Produksi Batik di UKM Merak Manis Kampung Batik Laweyan.
- Yanti, M. (2022). *Production Line Improvement Analysis with Lean Manufacturing Approach to Reduce Waste at CV. TMJ Uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) Methods*. *3rd South American International Industrial Engineering and Operations Management*, 1875–1887.

LAMPIRAN

A-Proses Pembuatan Batik Tulis



B-Kuesioner Borda**KUISIONER PENELITIAN**

(Identifikasi Tingkat Keseringan Terjadinya *Waste*)

Saya Muhammad Ivan Hidayat, mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, dengan Nomor Induk Mahasiswa 20522054, saat ini sedang melakukan penelitian di Kelompok IKM Batik Sukamaju Giriloyo untuk mengidentifikasi *Seven Waste* yang terjadi dalam proses pembuatan batik tulis. Kuisisioner ini merupakan salah satu metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian saya.

Dengan penuh hormat, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam mengisi kuisisioner ini. Saya sangat menghargai waktu dan perhatian yang Bapak/Ibu luangkan. Jawaban yang diberikan akan sangat membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Cara pengisian kuisisioner dilakukan dengan memberikan nilai berdasarkan kriteria yang telah dijelaskan di bawah ini. Pemberian nilai sesuai dengan pengrajin batik yang paham akan tahapan dan proses dalam pembuatan batik tulis.

Kriteria Jawaban:

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

Identitas Responden

Nama :

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. Nashihatun chumaidah | 8. Dhuhrifah |
| 2. Sri Mujiyah | 9. Anik nuryani |
| 3. MUHOMAROH | 10. Nurwahibah |
| 4. Bariyatur | 11. Elinawati |
| 5. Dainurrahmah | 12. ZuyyINAH |
| 6. Siti WAHADAH | 13. Rusni Wafhidah |
| 7. Siti Syamsiah | 14. Tumijem |

Lama Bekerja :

- | | |
|----------|-----------|
| 1. 45 th | 8. 37 th |
| 2. 17 th | 9. 25 th |
| 3. 25 th | 10. 35 th |
| 4. 45 th | 11. 20 th |
| 5. 35 th | 12. 40 th |
| 6. 36 th | 13. 13 th |
| 7. 35 th | 14. 53 th |

No	Jenis Waste	Deskripsi	Skor/Tingkat Keseringan						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Overproduction Adanya produksi yang berlebihan dalam bentuk produk jadi maupun produk setengah jadi	Jumlah stok batik yang telah diproduksi menumpuk pada gudang / galeri		✓	✓✓ ✓✓ ✓✓	✓✓ ✓✓	✓✓ ✓		
		Produksi batik melebihi permintaan pasar							
2	Inventory Adanya penumpukan bahan, produk setengah jadi maupun produk jadi di penyimpanan	Terdapat banyak bahan membatik, produk batik setengah jadi maupun batik jadi yang ada pada penyimpanan			✓	✓✓✓ ✓✓✓ ✓✓✓	✓✓ ✓✓		
3	Defect Adanya kerusakan atau cacat pada produk yang dihasilkan	Produk batik tulis yang dibuat mengawali kerusakan atau cacat pada saat sebelum produk jadi maupun setelah produk sudah jadi				✓✓ ✓✓	✓✓✓ ✓✓✓ ✓	✓✓ ✓	
4	Transportation Adanya gerakan pemindahan barang yang diakibatkan oleh tata letak yang kurang baik	Mengambil kain pada tempat penyimpanan yang berbeda dengan lokasi pengerjaan	✓✓ ✓✓	✓✓ ✓✓ ✓	✓✓ ✓	✓✓			
		Mengambil peralatan di tempat lain atau selain area membatik ketika proses membatik sedang berlangsung							
5	Motion Adanya gerakan yang tidak diperlukan dan tidak menambah nilai dalam proses produksi yang dilakukan	Pengrajin melakukan gerakan diluar pekerjaan membatik pada saat proses membatik sedang berlangsung seperti peregang tangan, mengambil minum, mengambil maupun bermain hp, dll Letak alat atau bahan yang jauh dari jangkauan yang membuat pengrajin harus berpindah tempat pada saat proses membatik pada proses tertentu.		✓✓ ✓✓ ✓	✓✓ ✓✓ ✓	✓✓ ✓✓			

No	Jenis Waste	Deskripsi	Skor/Tingkat Keseringan						
			1	2	3	4	5	6	7
		Adanya kegiatan menata ulang batik atau gawangan dikarenakan pengrajin merasa tidak nyaman dengan tata letak tersebut.							
6	<i>Waiting</i> Terjadi ketika operator atau mesin tidak melakukan pekerjaan	Pengrajin meninggalkan pekerjaan diluar waktu istirahat	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓			
		Kehabisan bahan seperti lilin atau minyak tanah yang membuat proses membatik terhenti		✓✓ ✓	✓	✓✓			
		Adanya batik yang menunggu dikerjakan							
		Menunggu pencairan lilin atau pembakaran kayu							
7	<i>Overprocessing</i> Adanya proses berulang yang dilakukan namun tidak memberikan nilai tambah	Adanya pengerjaan ulang dalam membatik dikarenakan batik yang dibuat dirasa kurang oleh pengrajin		✓✓	✓✓				
		Menambah detail tambahan atau corak yang tidak diminta customer	✓✓ ✓	✓✓ ✓✓	✓✓ ✓				
		Menebalkan ulang hiasan pada motif karena terlalu tipis							
		Menebalkan ulan hiasan pada motif karena terlalu tipis							
		Melakukan pengecekan berulang kepada batik yang sudah dibuat							

Tanda Tangan :

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

7. 

8. 

9. 

10. 

11. 

12. 

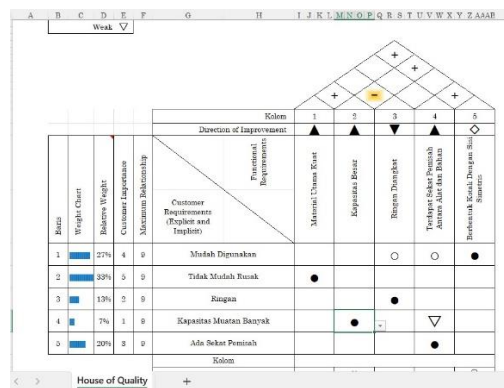
13. 

14. 

C-Wawancara dan Pengisian Kuesioner



D-Pembuatan QFD



No	Customer Requirement
1	Mudah digunakan
2	Tidak mudah rusak
3	Ringan
4	Kapasitas muatan banyak
5	Ada sekat pemisah

