

**IMPLEMENTASI *LEAN MANUFACTURING* PADA SISTEM PRODUKSI
BATIK TULIS UNTUK MEMINIMALKAN WASTE (STUDI KASUS UKM
BATIK SIDOMUKTI DAN SRI KUNCORO)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



**Nama : Muad Khoirul Abidin
No. Mahasiswa : 17522158**

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

YOGYAKARTA

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 8 November 2022



Muad Khoiril Abidin
17522158

LEMBAR PENELITIAN

BATIK TULIS SRI KUNCORO

ALAMAT : Jalan Imogiri Timur Km.14, Giriloyo, Karang Kulon, Wukirsari, Kec.
Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55782

SURAT KETERANGAN

Dengan ini Ukm Batik Tulis Sri Kuncoro menerangkan bahwa:

NAMA : Muad Khoirul Abidin

NIM : 17522158

JURUSAN : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Yang bersangkutan diatas telah selesai melakukan penelitian (*research*) untuk penelitian skripsi di UKM Batik Sri Kuncoro selama periode Oktober-Desember 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan di pergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 23 september 2022
Pemilik UKM Sri kuncoro



Ibu Imaroh

BATIK TULIS SIDO MUKTI

ALAMAT : Jalan Imogiri Timur Km.14, Giriloyo, Karang Kulon, Wukirsari, Kec.
Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55782

SURAT KETERANGAN

Dengan ini UKM Batik Tulis Sido Mukti menerangkan bahwa:

NAMA : Muad Khoirul Abidin

NIM : 17522158

JURUSAN : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Yang bersangkutan diatas telah selesai melakukan penelitian (*research*) untuk penelitian skripsi di UKM Batik Tulis Sido Mukti selama periode Oktober-Desember 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan di penggunaan sebagaimana mestinya.

Bantul, 23 september 2022
Pemilik UKM Sido Mukti



Ibu Martini

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**IMPLEMENTASI *LEAN MANUFACTURING* PADA SISTEM PRODUKSI BATIK TULIS
UNTUK MEMINIMALKAN *WASTE* (STUDI KASUS UKM BATIK SIDOMUKTI DAN
SRI KUNCORO)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Muad Khoirul Abidin

No Mahasiswa : 17522158

**Yogyakarta, 12 Desember
2022**

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**IMPLEMENTASI *LEAN MANUFACTURING* PADA SISTEM PRODUKSI
BATIK TULIS UNTUK MEMINIMALKAN *WASTE* (STUDI KASUS UKM
BATIK SIDOMUKTI DAN SRI KUNCORO)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Muad Khoirul Abidin

NIM : 17 522 158

Fakultas/Jurusan : FTI/Teknik Industri

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

Yogyakarta, 12 Desember 2022

Tim Penguji

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



Ketua

Ir. Ali Parkhan, M.T.



Anggota I

**Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M.,
M.T.**



Anggota II

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

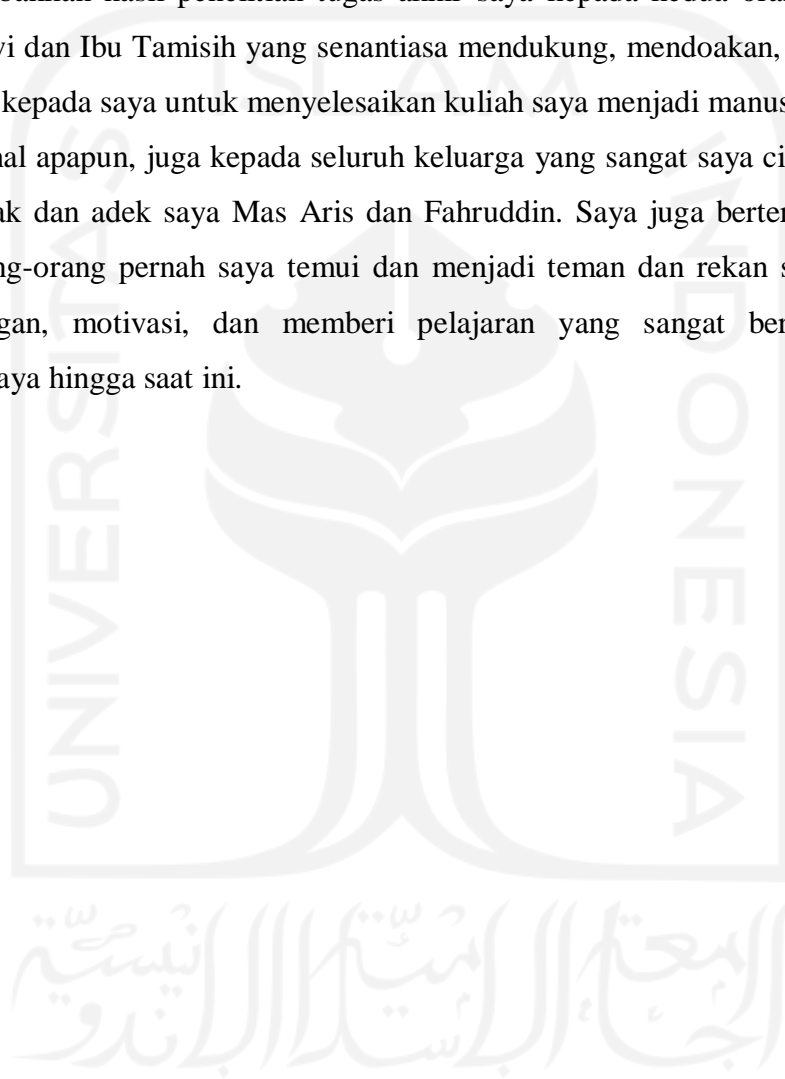
Universitas Islam Indonesia



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT yang maha pemilik segala sesuatu yang ada atas rahmat dan karunia-Nya. Dengan ini saya mempersembahkan hasil penelitian tugas akhir saya kepada kedua orang tua saya, yaitu Bapak Kaswi dan Ibu Tamisih yang senantiasa mendukung, mendoakan, serta memberikan kesempatan kepada saya untuk menyelesaikan kuliah saya menjadi manusia yang lebih baik lagi dalam hal apapun, juga kepada seluruh keluarga yang sangat saya cintai, terkhususnya kepada kakak dan adek saya Mas Aris dan Fahrudin. Saya juga berterima kasih kepada seluruh orang-orang pernah saya temui dan menjadi teman dan rekan saya, terima kasih atas dukungan, motivasi, dan memberi pelajaran yang sangat berpengaruh kepada kehidupan saya hingga saat ini.



MOTTO

“Maka Maha Tinggi Allah Raja Yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al quran sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah: “Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan.”

(Q.S Thoha 114)



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Asyhadu Alla Ilahailallah Wa Asyhadu Anna Muhammadarrasulullah

Allahuma Shalli'ala Muhammad Wa'ala Alaihi Washobhihi Wasalam

Alhamdulillahhirrobbil'alamin, Segala Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan anugerahnya kami dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. serta sholawat dan salam senantiasa kami haturkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini bertujuan untuk menyelaraskan ilmu yang telah didapatkan selama berada di dunia perkuliahan dengan realita yang ada di dunia kerja. Harapannya, penulis dapat dan mampu menerapkan ilmu yang didapatkan dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan. Dalam melaksanakan di UKM Batik Sekar Idaman dan penyusunan laporan penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, dan kesempatan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. 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 Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. UKM Batik Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro yang telah memberikan kesempatan

kepada penulis dalam melakukan penelitian untuk Laporan Tugas Akhir ini.

6. Ibu Martini dan keluarga selaku pemilik UKM Batik Sido Mukti yang telah mengizinkan dan memberikan kesempatan serta fasilitas sehingga penulis dapat mengerjakan dan melaksanakan penelitian untuk Laporan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Imaroh dan keluarga selaku pemilik UKM Batik Sri Kuncoro yang telah mengizinkan dan memberikan kesempatan serta fasilitas sehingga penulis dapat mengerjakan dan melaksanakan penelitian untuk Laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh karyawan UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro yang telah memberikan banyak informasi terkait dengan proses produksi yang dilakukan UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro.
9. Bapak Kaswi dan Ibu Tamisih selaku orang tua saya, serta kakak dan adik saya, Mas Aris dan Fahrudin yang telah mendoakan dan mendukung saya dalam setiap kegiatan yang saya lakukan.
10. Teman-teman kontrakan, Teman-teman TI Angkatan 2017 yang telah menjadi keluarga saya selama di Yogyakarta.
11. Seluruh elemen yang ada di Ajang Kreativitas dan Silaturahmi Teknik Industri (AKSI TI), khususnya kepada keluarga panitia AKSI TI 2018 dan AKSI TI 2019, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena telah menerima dan saling mendukung dalam hal apapun selama berada kehidupan perkuliahan.
12. Teman-teman, kakak-kakak tingkat dan adik-adik tingkat di jurusan Teknik Industri yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu atas pembelajaran yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik beserta saran dari pembaca demi melengkapi kekurangan di dalam laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

ABSTRAK

UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro merupakan UKM yang bergerak dalam bidang manufaktur dengan produk berupa kain batik tulis. Namun sebagaimana UKM pada umumnya UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro memiliki beberapa keterbatasan, contoh pemborosan/*waste* dalam proses produksinya . Dalam penelitian ini mengimplementasikan *Lean Manufacturing* pada UKM diatas yang bertujuan untuk mengetahui dan mengeleminasi pemborosan/*waste* yang paling dominan selama proses produksi kain batik, hal ini berguna untuk meningkatkan kualitas produk agar dapat bersaing dipasar. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* adalah *Waste Assesment Model* (WAM) dengan hasil yang didapat adalah *waste defect* memiliki skor tertinggi dengan nilai 110,3488 atau 21% , kemudian *Detailed Mapping Tools* guna mengidentifikasi *waste* lebih lanjut menggunakan Metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) dan dihasilkan *Process Activity Mapping* (PAM) sebagai *Detailed Mapping Tools* terbesar dengan nilai 524,3 . Selanjutnya pemetaan aktivitas menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM). Lalu dihasilkan *Current State Value Stream Mapping* yang menggambarkan seluruh proses produksi dari awal hingga produk jadi. menggunakan *Fishbone Diagram* diketahui *waste defect* disebabkan penggunaan alat kerja yang masih tradisional dan kurang tepat seperti penggunaan tungku untuk memanaskan lilin/malam, tongkat kayu untuk nglorod. Setelah itu diterapkan usulan perbaikan dengan mengganti tungku menggunakan kompor listrik dan tongkat kayu nglorod diganti dengan bahan PVC .

Kata Kunci: *Lean Manufacturing, Process Activity Mapping, Value Stream Mapping, Waste assesment Model.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	v
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Induktif.....	6
2.2 Kajian Deduktif.....	13
2.2.1 Konsep <i>Lean Manufacturing</i>	13
2.2.2 Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i>	15
2.2.3 Pemborosan (<i>waste</i>)	17
2.2.4 <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	24
2.2.5 <i>Current State Mapping</i>	24

2.2.6	<i>Process Activity Mapping</i>	27
2.2.7	<i>Future State Design</i>	28
2.2.8	VALSAT (<i>Value Stream Analysis Tools</i>).....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Objek Penelitian.....	30
3.2	Subjek Penelitian.....	30
3.3	Jenis Data.....	30
3.4	Alur Penelitian	31
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		35
4.1	PENGUMPULAN DATA.....	35
4.1.1	Profil UKM.....	35
4.1.2	Produk UKM.....	35
4.1.3	Proses Produksi dan <i>Layout</i>	37
4.1.4	Aktivitas Produksi.....	47
4.1.5	Data Waktu Produksi.....	51
4.1.6	Kuesioner <i>Seven Waste Relationship</i>	56
4.1.7	Kuesioner <i>Waste Assessment Questionnaire</i>	59
4.2	PENGOLAHAN DATA.....	66
4.2.1	Uji kecukupan data dan Uji keseragaman data.....	66
4.2.2	Identifikasi Dan Pembobotan <i>Waste</i>	82
4.2.3	<i>Value Stream Analysis Tools</i>	101
4.2.4	<i>Process Activity Mapping (PAM)</i>	102
4.2.5	<i>Current steat Value Stream Mapping</i>	112
4.2.6	<i>Fishbone Diagram</i>	112
4.2.7	Usulan Perbaikan.....	114

4.2.8	<i>Future Value Stream Mapping.</i>	119
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	120
5.1	Analisis Pengambilan Data	120
5.2	Analisis Pembobotan waste Assesment Model	120
5.3	Analisis Uji Kecukupan Dan Keseragaman Data.	121
5.4	Analisis Penentuan VALSAT.	122
5.5	Analisis Perhitungan PAM.	122
5.6	Analisis <i>Current Value Stream Mapping.</i>	124
5.7	Analisis <i>Fishbone diagram.</i>	125
5.8	Analisis Usulan Perbaikan	126
5.9	Analisis <i>Future Value stream Mapping.</i>	126
BAB VI	PENUTUP	128
6.1	Kesimpulan.	128
6.2	Saran.	129
DAFTAR PUSTAKA		130
LAMPIRAN		133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel <i>Waste Seven Relationship</i>	19
Tabel 2.2 <i>Range Waste Relationship Matrix</i>	20
Tabel 2.3 <i>Waste Relatonship Matrix</i>	20
Tabel 2.4 <i>Tabel Value Stream Analisis Tools (VALSAT)</i>	29
Tabel 4.1 Tabel Alur Produksi.....	38
Tabel 4.2 Tabel Aktivitas Produksi.....	48
Tabel 4.3 Tabel Jumlah Operator/Pekerja/Pembatik.....	50
Tabel 4.5 Tabel Waktu Kerja.....	50
Tabel 4.6 Tabel Waktu Produksi.....	52
Tabel 4.7 Tabel Kuesioner <i>Seven Waste Relationship</i> Sri Kuncoro.	57
Tabel 4.8 Tabel Kuesioner <i>Seven Waste Relationship</i> Sido Mukti.....	58
Tabel 4.9 Kuesioner <i>Waste Assessment Qetionnaire</i> UKM Sri Kuncoro.	60
Tabel 4.10 Kuesioner <i>Waste Assessment Qetionnaire</i> UKM Sido Mukti.....	63
Tabel 4.11 Uji Kecukupan Data.....	67
Tabel 4.12 Uji Keseragaman Data.	73
Tabel 4.13 Bobot <i>Seven Waste Relationship</i> UKM Sri Kuncoro.	82
Tabel 4.14 Bobot <i>Seven Waste Relationship</i> UKM Sido Mukti.....	84
Tabel 4.15 <i>Waste Relationship Matrix</i> UKM Sri Kuncoro.	85
Tabel 4.16 <i>Waste Relationship Matrix</i> UKM Sido Mukti.....	85
Tabel 4.17 <i>Waste Relationship Matrix</i> RATA-RATA GABUNGAN.....	86
Tabel 4.18 Skor <i>Waste Relationship Matrix</i> UKM Sri Kuncoro.	86
Tabel 4.19 Skor <i>Waste Relationship Matrix</i> UKM Sido Mukti.....	87
Tabel 4.20 Skor <i>Waste Relationship Matrix</i>	87
Tabel 4.21 Tabel <i>Waste Assessment Questioner</i> Rata-Rata Dengan Ni.....	88
Tabel 4.22 Bobot Pemborosan Berdasarkan Kuesioner.....	94
Tabel 4.23 Tabel Penilaian Pemborosan.	100
Tabel 4.24 Diagram WAQ.....	100
Tabel 4.25 VALSAT	102
Tabel 4.26 Process Activity Mapping (PAM).	103
Tabel 4.27 Presentase Aktivitas PAM.....	111
Tabel 4.28 Usulan Perbaikan PAM.....	115
Tabel 4.29 Usulan SOP Aktivitas Mencanting.	117
Tabel 4.30 Usulan SOP Proses Pelorodan.....	118
Tabel 5.1 Kelompok Aktivitas.	123
Tabel 5.2 Pembagian Kelompok Aktivitas Berdasar Perlakuan.	123
Tabel 5.3 Perbandingan Waktu Sebelum Dan Sesudah Produksi.....	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol-Simbol Aliran Material <i>Value Stream Mapping</i>	25
Gambar 2.2 Contoh <i>Value Stream Mapping</i>	26
Gambar 2.3 <i>Process Activity Mapping</i>	27
Gambar 4. 1 Produk Batik Tulis	36
Gambar 4. 2 Motif Kain Batik	36
Gambar 4. 3 Produk Batik Tulis	37
Gambar 4. 4 Proses Pencucian.....	39
Gambar 4. 5 Proses Mola	40
Gambar 4. 6 Proses Mola Terusan	40
Gambar 4. 7 Proses Cecek	41
Gambar 4. 8 Proses Cecek Terusan.....	42
Gambar 4. 9 Proses Nembok	43
Gambar 4. 10 Proses Pewarnaan Ke-1	44
Gambar 4. 11 Proses Pelorodan Ke-1	44
Gambar 4. 12 Proses Nggranit	45
Gambar 4. 13 Proses Pewarnaan Ke-2	46
Gambar 4. 14 Proses Penglorodan Ke-2.....	46
Gambar 4. 15 Proses Packing	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UMKM merupakan salah satu bentuk badan usaha yang ada di Indonesia. Keberadaan UMKM sangatlah penting khususnya bagi masyarakat yang memiliki modal usaha terbatas, dengan keterbatasan modal masyarakat dapat membuka suatu badan usaha dan bagi pemerintah hal tersebut juga berdampak positif dengan menghidupkan roda perekonomian Negara. Dengan jumlah UMKM 64,2 juta serta menyumbang PDB 61,07% setara dengan 8.573,89 Triliun Rupiah. UMKM merupakan pilar penting penyokong Perekonomian Indonesia (Menko Perekonomianekon.go.id, 2021). Terdapat berbagai jenis bidang usaha pada UMKM seperti sektor pengolahan makanan, pariwisata, agribisnis, Dsb.

Salah satu jenis UMKM bergerak dalam bidang kerajinan adalah batik tulis, batik sendiri telah diakui oleh unesco pada 2 Oktober tahun 2009 sebagai warisan budaya dunia untuk lisan dan non-bendawi. Kerajinan batik ada berbagai macam terkait proses pembuatannya, Mulai dari yang paling sederhana dengan cara tulis/canting, kemudian ada batik Cap dan yang paling modern adalah batik Print, yang mana masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya tersendiri. Salah satu kota yang terkenal akan batiknya adalah Yogyakarta, bahkan pada tanggal 18 oktober 2014, Yogyakarta mendapat predikat sebagai Kota Batik Dunia dari Dewan Kerajinan Dunia (*World Craft Council*) (Adishak, 2019).

Di daerah Yogyakarta ini sendiri terdapat banyak sentra UKM Batik salah satunya adalah UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro. Kedua UKM ini menjalankan bisnis pembuatan batik tulis yang terdapat di desa Wukirsari, dusun Giriloyo, Kecamatan Imgiri, Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta, pada umumnya produksi batik tulis yang dilakukan oleh UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro menggunakan motif batik tradisional seperti motif Wahyu Tumurun, Sido Mukti, Sido Luhur, Sido Asih, dan sebagainya. Dalam melaksanakan produksi UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro masih menggunakan cara

sederhana dan tradisional, hal itu untuk menjaga kualitas, tetapi karena masih menggunakan cara yang sederhana dan tradisional ini membutuhkan waktu yang cukup lama dan masih menimbulkan pemborosan *Waste* selama proses produksi. *Waste* merupakan segala hal yang tidak bernilai tambah. *Waste* dianggap sebagai suatu hal yang dapat menurunkan produktivitas dan mengurangi profit bagi perusahaan. Setiap perusahaan umumnya memiliki *waste* atau pemborosan yang terjadi pada saat proses produksi, sehingga diperlukan upaya untuk meminimasi pemborosan tersebut agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Menurut (Shingo, 1989) terdapat tujuh pemborosan (*seven waste*), yaitu *Overproduction*, *Unnecessary Inventory*, *Defect*, *Unnecessary Motion*, *Excessive Transportation*, *Innapropriate Processing*, dan *Waiting*.

Adapun terdapat beberapa referensi terkait penelitian serupa yang telah dilakukan terlebih dahulu seperti (Andri & Sembiring, 2019) dalam penelitiannya pada proses produksi di PT. XYZ. Yang memproduksi sepatu running. Dengan permasalahan pemborosan produksi karena masih banyak aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah sehingga perusahaan tidak dapat mencapai target produksi. Metode yang digunakan adalah Value Stream Mapping (VSM) dengan hasil rekomendasi penurunan *Production Lead time* dan peningkatan nilai *Process Cycle Efficiency*. (Venkat Jayanth, Prathap, Sivaraman, Yogesh, & Madhu, 2020) Penerapan Lean Manufacturing digunakan sebagai metodologi untuk peningkatan kualitas dan produktivitas yang berkelanjutan di industri elektronik. Dengan menerapkan Lean Manufacturing diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan kualitas. Hasil dari penerapan Lean Manufacturing itu sendiri yaitu berkurangnya waktu lead-time.

Pada UKM Batik Tulis Sidomukti dan UKM Batik Tulis Sri Kuncoro masih terdapat pemborosan dalam proses produksinya, seperti produk yang menunggu untuk dikerjakan (*delay*), *defect* cacat produk yang terjadi selama proses produksi, gerakan yang tidak memberikan nilai tambah sehingga menyebabkan waktu produksi tidak sesuai perkiraan. Dengan hal itu perlu dilakukan analisis produksi *lean manufacturing* dengan metode *Value Steam Mapping* guna menghilangkan pemborosan-pemborosan proses produksi dan diharapkan dapat mempercepat proses produksinya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka, rumusan masalahnya dapat ditarik sebagai berikut:

1. Apakah *waste* paling kritis yang terjadi pada proses produksi batik tulis ?
2. Apa saja penyebab pemborosan yang terjadi pada proses produksi batik tulis?
3. Apa Usulan perbaikan pada produksi batik tulis?
4. Berapa perubahan waktu proses produksi batik tulis?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *Waste* paling kritis yang terjadi selama proses produksi Batik Tulis.
2. Menentukan faktor penyebab pemborosan pada proses produksi Batik Tulis.
3. Memberikan usulan perbaikan dari pemborosan yang terjadi selama proses produksi Batik Tulis.
4. Mengetahui perubahan waktu proses produksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat bagi beberapa pihak terkait adanya penelitian ini, yaitu:

1. Bagi UKM
Memberikan gambaran peta alur proses produksi, serta, memberikan analisis informasi terkait aktivitas apa saja yang ada didalamnya dan aktivitas apa yang menimbulkan pemborosan, selain itu UKM juga akan tau terkait rekomendasi usulan perbaikan proses produksi Batik Tulis yang tepat dan teruji.
2. Bagi Peneliti
Memberikan pengalaman, wawasan dan pengetahuan terkait implementasi *Lean Manufacturing* dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping (VSM)*, (*PAM*) dan *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*.
3. Bagi Pembaca
Memberikan Literatur, Referensi terkait penelitian yang sebidang diwaktu yang akan datang.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian kali ini berfokus pada:

1. Penelitian dilakukan pada UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti Desa Wukirsari, Giriloyo, Kec Imogiri, Kab Bantul, D.I Yogyakarta.
2. Penelitian dilakukan pada proses produksi Batik Tulis di UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti.
3. Penelitian berfokus hanya pada kain batik tulis motif Wahyu Tumurun.
4. Penelitian berfokus untuk meminimalisir pemborosan dan mengurangi waktu *cycle time* dan *lead time*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan berfungsi untuk memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dilakukan, berikut ini adalah gambaran umum dari penelitian yang dilakukan penulis:

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 berisi tentang penjelasan latar belakang penelitian sesuai dengan permasalahan yang ada yaitu meminimalisir pemborosan yang terjadi selama proses produksi batik tulis di UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti, kemudian ada rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Kajian Literatur menjelaskan tentang kajian induktif dan kajian deduktif yang diambil dari berbagai jurnal, buku, maupun penelitian ilmiah. Kajian literatur sendiri berfungsi sebagai dasar acuan dilakukannya penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan subjek dan objek penelitian, lokasi penelitian, dan alur penelitian yang dilakukan, serta berisi beberapa metode yang akan digunakan dalam meneliti.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pengumpulan dan pengolahan data berisi tentang data yang diperoleh selama

penelitian dan bagaimana pengolahan data tersebut serta analisis dari hasil yang diperoleh. Hasil dari pengolahan data tersebut merupakan acuan untuk pembahasan yang akan ditulis pada bab V

BAB V PEMBAHASAN

Bab V ini berisi pembahasan dari pengolahan data mengenai hasil dari penelitian dimana hasil tersebut sesuai dengan permasalahan serta tujuan penelitian dan akan menjadi sebuah rekomendasi bagi UKM tersebut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh berdasarkan pembahasan penelitian serta saran yang dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis yang diajukan kepada UKM sebagai bahan pertimbangan untuk pengimplementasian hasil dari penelitian ini dan juga kepada para peneliti dalam bidang sejenis yang mungkin hasil dari penelitian ini dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang berbagai sumber literatur yang digunakan penulis

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

(armyanto, Djumhariyanto, & Mulyadi, 2020) dalam penelitiannya menjelaskan tentang adanya pemborosan yang terjadi pada proses produksi ikan sarden 125g CV. X yaitu pemborosan karena toleransi produksi perusahaan sebesar 10%. Kemudian waktu menunggu, bahkan pada proses didinginkan 68.400 detik, proses yang berlebihan, persediaan yang berlebihan, gerakan-gerakan yang tidak perlu dan *defect* (produk cacat). Berdasarkan analisis diketahui bahwa terdapat faktor yang menyebabkan pemborosan seperti mesin pencuci produk yang kurang, sirkulasi udara yang kurang baik, media pendinginan dengan udara tanpa alat bantu, terdapat bakteri dalam produk dan kualitas *raw material* (ikan) buruk. Berdasarkan analisis VSM dan FMEA rekomendasi yang dapat diberikan adalah menambah mesin pencuci produk supaya mengurangi pemborosan *waiting time* dan *unnecessary inventory*, kemudian melakukan penegasan terhadap kelengkapan karyawan berupa penggunaan sepatu, baju produksi, masker, penutup rambut dan mengganti penggunaan sarung tangan kain dengan sarung tangan lateks, kemudian memastikan suhu media (saus) dalam kondisi panas saat penuangan serta membersihkan nampan ikan setiap hari setelah produksi selesai.

Penelitian dari (setiawan & Rahman, 2021) dilakukan pada sebuah perusahaan manufaktur kimia yang produknya berupa tinta cetak seperti jenis tinta cetak *offset*, tinta cetak *gravure* dan *news ink*. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah tidak tercapainya permintaan konsumen karena system produksi yang tidak berjalan sesuai prosedur yang menyebabkan pemborosan. Berdasarkan penelitian dengan analisis tabel WAQ *rank waste* terbesar adalah pemborosan karena *Defect* sebesar (16,53%), *Transport* sebesar (16,48%) dan *process* sebesar (14,63%), adapun penyebab dari *waste*/pemborosan itu sendiri dikarenakan operator yang mengobrol atau bercanda serta ada beberapa operator yang melakukan keperluan pribadi selama proses berlangsung, serta tidak mematuhi SOP yang berlaku. Setelah dilakukan analisis 5W+1H saran yang diberikan adalah mengadakan *training* produk *knowledge*, perencanaan *material handling forklift*, perbaikan rak kerja.

Usulan perbaikan yang dilakukan supaya waktu aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added*) berkurang/dihilangkan.

(Rusmawan, 2020) PT Tjokro Bersaudara bergerak dalam jasa pembuatan *spare part* mesin limbah yang produksinya dilakukan ketika ada pesanan atau *make to order*, permasalahan yang terjadi pada PT Tjokro Bersaudara adalah pemborosan gerakan dan lamanya proses pembubutan. Berdasarkan diagram *fishbone* diketahui bahwa terdapat beberapa faktor terjadinya pemborosan yaitu, Pada *waste motion* terdapat tiga faktor yaitu Metode, Manusia, mesin. Berikut ini adalah kejadiannya Pengelasan masih dilakukan dengan pahat bubut yang bersifat konvensional, dan setiap mesin tidak memiliki alat ukur. Sedangkan penyebab dari *waste inventory*, terdapat tiga faktor juga yaitu faktor manusia, lingkungan dan metode, contoh kejadian dilapangan adalah operator yang kurang paham terkait pekerjaan yang dilakukan dan kurangnya pelatihan, kemudian kurangnya informasi dari setiap departemen seperti PPIC, gudang dan *engginering*, kemudian untuk kapasitas rak material tidak tertata sehingga antara barang yang akan dipakai dan barang yang tidak efektif.

(Aisyah, 2020) PT Y Indonesia merupakan perusahaan manufaktur dalam bidang otomotif, produknya berupa *Spark* atau busi dan *Plug Cap* dengan berbagai tipe dan jenis kemasan sesuai orderan konsumen, kendala dari PT Y Indonesia ini adalah produktivitas produksi yang sangat rendah sehingga menyebabkan *overtime*, yang mana seharusnya kapasitas produksi yang tersedia sebenarnya cukup. berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa proses produksi PT Y Indonesia tidak produktif dikarenakan terdapat *delay* sebesar 86% aktivitas *delay* ini adalah waktu tunggu proses apabila terdapat pemeriksaan kebocoran pada *Plug Cap* pada mesin *BG-Test* dan proses *Laser Marking* ketika pemberian kode pada setiap *Plug Cap*, berdasarkan analisis *FMEA* penyebab dari *delay* adalah kurangnya pengawasan dari pimpinan sehingga pekerjaan dilaksanakan secara santai dan penjadwalan operator yang tidak pasti sehingga menimbulkan *delay*.

(andri & sembiring, 2018) PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur dengan produk sepatu dan alat olahraga merk adidas, permasalahan yang dihasapi oleh perusahaan adalah ketidaktepatan antara barang yang diproduksi dengan target yang diinginkan dikarenakan terdapat pemborosan selama proses produksi,

berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemborosan terjadi sebagian besar pada aktivitas delay. Dan rekomendasi yang diberikan adalah berupa penambahan mesin dan menambah *man power* guna mengurangi waktu *set up* pada stasiun *sewing* dan *preparation*.

(Pradana, Chaeron, & Abdul Khanan, 2018) CV Marga Jaya adalah badan usaha yang bergerak dalam bidang produksi paving/conblock. Dalam melakukan produksi ia membuat produk secara massal, sehingga produksi yang besar menjadi tak terkontrol yang menyebabkan terjadinya pemborosan yang fatal yaitu *overproduction*, *delay*, *defect* dan transportasi.berdasarkan analisis usulan perbaikan yang diberikan adalah untuk *delay* mengganti metode perpindahan lokasi pengeringani-lokasi pencetakan, yang semula menggunakan tenaga manusia diganti dengan *conveyor*, kemudian untuk *overproduction* adalah dengan melakukan peramalan sebelum produksi, untuk *defect* usulan yang diberikan adalah dengan penerapan metode *six sigma* dengan mencari nilai sigmanya, kemudian dilakukan improvement dengan metode 5W+1H.

(Ristyowati, Muhsin, & Nurani, 2017) pemborosan yang terjadi pada PT Sport Glove Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur serta produk yang dihasilkan adalah sarung tangan dengan system produksinya yaitu *make to order*, ketika terdapat orderan sering kali perusahaan tidak mencapai targe t produksi dikarenakan masih terdapat *waste* / pemborosan. Pemborosan yang terdapat pada PT Sport Glove Indonesia adalah *defect* atau barang yang cacat yang disebabkan karena rendahnya tingkat keterampilan para pekerja dan intensitas perawatan dan pengecekan mesin perlu ditingkatkan juga. Usulan yang dapat diberikan adalah dengan memberikan pelatihan kepada pekerja serta meningkatkan dan menyetarakan keterampilan masing-masing pekerja dan memberikan arahan dan pengawasan kepada pekerja untuk mengecek mesin secara berkala.

(Prabowo & Suryanto A, 2019) PT Sekar lima pratama adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang tekstil khususnya pada *finishing* produk kain katun permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah masih terdapat *waste* pada proses produksi khususnya proses *finishing* dan proses produksi yang dilaksanakan dirasa kurang ramah lingkungan, berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa *waste* terbesar yang

terjadi karena *delay* dan *defect* pada analisis tabel VALSAT juga diketahui bahwa *mapping tools* tertinggi adalah pada *process activity mapping* dengan nilai 47,625. Sedangkan berdasarkan konsep *Green Manufacturing* usulan perbaikan dengan meningkatkan level perusahaan ke- *Recycling* dan *reuse materials*. Memanfaatkan kembaliblimbah kondensasi sebagai umpan boiler, sisa air pendingin mesin digunakan kembali untuk proses penghilang kanji dan melakukan rekayasa untuk komponen mesin yang masih bisa digunakan.

(Ravizar & Rosihin, 2018) dalam perusahaan ini terdapat 2 keluarga produk yakni type-W dan type-L, dan dalam penelitian ini hanya berfokus pada type-W dan terdapat 6 pro W-211, W-343, W-349, W-101, W-103 dan WS-349, permasalahan yang dihadapi adalah tidak terpenuhinya target produksi yang disebabkan adanya pemborosan berupa *reject* sebesar 820 ton/tahun. Dengan adanya *reject* sebesar itu tentunya menyebabkan pembekakan biaya produksi, usul yang dapat diberikan adalah pengurangan waste pada tiap workstation hingga menjadi 66,97 ton/tahun atau menjadi 18,6% paa waste gel. Pada waste powder terjadi pengurangan waste sebesar 88,8 ton/tahun atau 19,3% untuk proses changeover terjadi pengurangan waktu sebesar 45 menit atau 12,16% dari waktu sebelumnya kecepatan produksi juga mengalami peningkatan sebesar 2 menit 47 detik atau sebesar 4,52%.

(Lestari & susandi, 2019) PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang tekstil khusus produksi kain setengah jadi berupa kain shuttle dengan proses tenun dan kain knitting dengan proses rajut. Permintaan produk yang dialami PT XYZ memaksa perusahaan untuk lebih meningkatkan produksi dan mengerjakannya tepat waktu sesuai orderan, maka dari itu perusahaan harus mengurangi pemborosan-pemborosan yang masih ada dalam proses produksinya, berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat tiga aktivitas yang bersifat NVA yaitu kegiatan menunggu untuk diproses di mesin two for one dan mesin vacuum heat setter dengan total waktu 300 menit dan aktivitas menunggu untuk dikirim ke customer selama 1800 menit, penyebabnya adalah operator yang melakukan setting bahan baku kemesin terlalu lama karena mesin two for one memiliki spindle pada satu mesin, usulannya adalah meningkatkan kemampuan operator dalam memasang bedang ke mesin two for one dan memakai mesin khusus untuk msaing-

masing produk. Penyebab WIP pada vacuum heat setter adalah jumlah mesin yang sedikit sehingga mesin yang dipakai secara bersamaan membutuhkan waktu pendinginan yang cukup lama, usulan yang diberikan adalah melakukan penyemprotan air agar suhu mesin cepat turun, kemudian untuk pemborosan waktu menunggu proses pendinginan benang diakibatkan oleh mesin dan lingkungan, rekomendasi yang diberikan adalah meminimasi waktu pendinginan benang dengan penempatan benang pada ruangan khusus yang berudara rendah agar pendinginan benang lebih cepat.

Tabel 2.1 Review Jurnal Penelitian.

No	Penulis & tahun	Judul	Metode					
			VSM	FMEA	W A M	VALS AT	Six sig ma	Green manufa cturing/ eco efficien cy
1	armyanto, H. D., Djumhariyanto, D., & Mulyadi, s (2020)	penerapan Lean Manufacturing dengan metode VSM dan Fmea untuk ,ereduksi pemborosan produksi sarden	✓	✓				
2	setiawan, i., & Rahman, (2021)	Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste dengan menggunakan	✓		✓			

- metode VSM dan WAM Pada PT XYZ.
- 3 Rusmawan, H. Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Di PT Tjokro Bersaudara (PRIOK) ✓
- 4 Aisyah, S. Perencanaan Lean Manufacturing untuk mengurangi pemborosan mengurangi pemborosan menggunakan metode Value stream mapping di PT Y Indonesia. ✓ ✓
- 5 andri, sembiring, d. Penerapan Lean Manufacturing dengan metode VSM(Value Stream Mapping) untuk mengurangi waste pada proses ✓ ✓

- produksi PT XYZ.
- 6 Pradana, A., implementasi ✓ ✓
 Chaeron, M., & konsep lean
 Abdul Khanan, manufacturing
 M. S. (2018) guna mengurangi
 pemborosan
 dilantai produksi.
- 7 Ristyowati, T., minimasi waste ✓
 Muhsin, A., & pada aktivitas
 Nurani, P. proses produksi
 (2017) dengan konsep
 lean
 manufacturing(stu
 di kasus di PT
 sport glove
 Indonesia).
- 8 Prabowo, R., & Implementasi lean ✓ ✓ ✓
 Suryanto A, P. dan green
 (2019). manufacturing
 guna
 meningkatkan
 sustainability
 pada PT Sekar
 lima pratama.
- 9 Ravizar, A., & Penerapan lean ✓
 Rosihin, R. manufacturing
 (2018). untuk mengurangi
 waste pada

- produksi
absorbent.
- 10 Lestari, K., & Penerapan Lean ✓ ✓
susandi, D. Manufacturing
(2019). untuk
mengidentifikasi
waste pada proses
produksi kain
knitting di lantai
produksi PT.
XYZ.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Konsep *Lean Manufacturing*

Konsep *Lean Manufacturing* pertama kali diterapkan di Jepang pada Toyota Production System (TPS) yang dilakukan oleh Taiichi Ohno dan dibantu Dr Sheigo, konsep *Lean Manufacturing* ini berfungsi untuk mengurangi pemborosa-pemborosan selama poses produksi dan memberikan nilai tambah produk yang berarti buat pelanggan sehingga bertambah juga nilai produknya. (womack & Jones, 1996) mendefinisikan bahwa "pemborosan merupakan setiap aktivitas manusia yang menggunakan sumber daya tetapi tidak menciptakan nilai tambah". Aktivitas tersebut seperti terjadinya kesalahan yang memerlukan perbaikan, produksi yang berlebihan sehingga terjadi penyimpanan (inventori), adanya pergerakan produk atau pekerja yang tak diperlukan dan sebagainya. Taiichi Ohno yang merupakan pimpinan Toyota yang mengidentifikasiLasi tujuh jenis pemborosan, mengatakan bahwa pemborosan terjadi dimana-mana dan bisa ditemukan pemborosan lebih banyak lagi dari yang dibayangkan dalam setiap aktivitas (womack & Jones, 1996). Dari pemikiran untuk mengatasi terjadinya pemborosan tersebut, maka lahirlah apa yang disebut *lean thinking* sebagai prinsip dalam *lean manufacturing*. (womack

& Jones, 1996) menyimpulkan bahwa *lean thinking* terdiri atas lima prinsip:

1. Mendefinisikan Nilai dari Sudut Pandang Pelanggan

(Womack & Jones, 1996) mengatakan bahwa "nilai hanya dapat didefinisikan dari pelanggan (ultimate customer), dan akan berarti apabila diekspresikan dalam bentuk produk yang spesifik (barang atau jasa, dan sering keduanya) yang memenuhi kebutuhan pelanggan pada harga tertentu dan waktu tertentu". Konsumen sebagai pelanggan terakhir menentukan spesifikasi produk yang dibutuhkan untuk diproduksi produsen. Namun, ada bentuk pelanggan lain selain pelanggan akhir (pelanggan eksternal) yang disebut pelanggan internal. Menurut (Khulqi, 2008), pelanggan internal adalah "pihak yang selanjutnya akan memproses barang yang telah diproses pada proses sebelumnya dalam suatu rangkaian produksi". Dari pelanggan eksternal dan internal maka produsen dapat mendefinisikan nilai sesuai kebutuhan.

2. Mengidentifikasi Aliran Nilai (*Value Streams*)

(Rother & J, 2003) mengatakan bahwa aliran nilai adalah setiap kegiatan (yang mencakup *value added* dan *non-value added* yang dilakukan untuk membaca produk melewati aliran utama yang penting bagi tiap produk: aliran produksi dari bahan material hingga ke tangan pelanggan, dan aliran desain dari konsep hingga peluncuran..

3. Proses yang Mengalir Secara Kontinu (*Continuous flow*)

Pada tahapan selanjutnya, setelah nilai yang telah didefinisikan dan aliran nilai telah dipetakan, maka setiap kegiatan yang memberi nilai tambah (*value added*) diatur agar mengalir tanpa hambatan dari proses satu ke yang lainnya (Womack & Jones, 1996). Pemetaan *value stream* pada tahap sebelumnya memberikan gambaran mengenai bagaimana menyatukan keping-keping *puzzle* untuk memperoleh *value stream* yang saling terhubung.

4. Sistem Produksi Tarik (*Pull Production*)

Dengan aliran kontinu yang telah diterapkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan sistem tarik (Womack & Jones, 1996). Sistem tarik (*pull system*) merupakan kebalikan dari sistem dorong (*push system*). Pada sistem dorong

pekerjaan dilakukan dari operasi satu ke operasi selanjutnya dengan informasi mengenai apa yang dikerjakan pada tahap berikutnya juga dibawa. Pada sistem dorong juga mengacu pada produksi item-item sesuai waktu jadwal produksi, material digunakan sesuai jadwal yang telah direncanakan pada waktu memulai proses, dan mengacu pada sistem persediaan di gudang atau warehouse (Fogarty, Blackstone, & Hoffmann, 1991).

5. Melakukan Penyempurnaan dengan Continuous Improvement

Setelah semua langkah yang dilakukan di atas telah berhasil dilakukan, maka organisasi harus melakukan perbaikan berkelanjutan atau dalam bahasa Jepang disebut *kaizen*. Aliran nilai terus disempurnakan agar mendapat hasil perbaikan performansi dalam setiap kegiatan usaha. Perbaikan ini dilakukan untuk meningkatkan performansi dalam usaha biaya, waktu dan lainnya dan tidak ada akhir dalam proses perbaikan tersebut. Hal ini merupakan penyempurnaan [perfection] atas langkah lean yang telah dilakukan. (Womack & Jones, 1996) mengatakan bahwa organisasi berusaha untuk meraih kesempurnaan dengan melakukan perbaikan berkelanjutan atau *kaizen*.

2.2.2 Pendekatan *Lean Manufacturing*

Dalam membuat pendekatan *lean manufacturing* maka pertama kali perlu membentuk tim yang bertujuan untuk mendesain, membangun dan menerapkan program *lean manufacturing*. Tim ini harus terdiri dari orang-orang dalam perusahaan yang bekerja *full-time* dalam mengerjakan program *lean* ini. Tim tersebut juga harus terdiri dari berbagai elemen dan memiliki pengalaman dan keahlian dibidangnya. Dalam tim dibuat peraturan bagaimana cara anggota tim berinteraksi satu sama lain sehingga komunikasi dapat terjalin (Feld, 2001). Pendekatan *lean manufacturing* menggunakan beberapa tahapan (Abdulmalek & Rajgopal, 2007):

1. Memilih produk atau famili produk tertentu sebagai target perbaikan.
2. Menggambarkan *current state map* yang merupakan gambaran bagaimana kondisi perusahaan saat ini untuk menentukan akar permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Dalam tahapan ini, dilakukan penggambaran kondisi saat ini *current*

state mapping), analisis akar masalah (*root cause analysis*) dan menginformasikan manajemen terhadap apa yang terjadi. Pada tahap ini dapat menggunakan tools: *Value Stream Mapping (VSM)*, *Supplier-Input-Process-Output-Customer (SIPOC)*, *Fishbone Diagram*, dan lainnya.

3. Merancang *future state map*. Dalam tahap ini dilakukan analisa dan perancangan tindakan perbaikan yang akan dilaksanakan.
4. Tahapan implementasi. Tindakan implementasi dilakukan pada tahapan ini dari hasil perancangan yang telah dibuat sebelumnya.

Lean merupakan salah satu pendekatan yang dapat diterapkan diberbagai bidang, *lean enterprise* merupakan lean yang diterapkan pada keseluruhan perusahaan, *lean service* adalah lean yang diterapkan pada bidang jasa, begitu juga pada bidang *manufactur* maka ada *lean manufacturing*. Terdapat lima prinsip dasar yang di tetapkan dalam buku (Gaspersz, 2007) sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan perspektif pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas superior, dengan harga yang kompetitif dengan pemberian waktu yang tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *value stream mapping* (pemetaan proses pada *value stream*) untuk setiap produk (barang dan/atau jasa). Kebanyakan manajemen perusahaan industri di Indonesia hanya melakukan pemetaan proses bisnis atau proses kerja, bukan pemetaan proses produk. Hal ini berbeda dengan pendekatan lean.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value stream* itu.
4. Mengorganisasikan agar *material*, informasi, dan produk mengalir dengan lancar dan efisien sepanjang proses value stream dengan menggunakan sistem tarik (*pull system*).
5. Terus-menerus mencari berbagai teknik dan alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan dan peningkatan terus-menerus.

2.2.3 Pemborosan (*waste*)

Waste merupakan segala hal yang tidak bernilai tambah. *Waste* dianggap sebagai suatu hal yang dapat menurunkan produktivitas dan mengurangi profit bagi perusahaan. Terdapat tujuh pemborosan (*seven waste*) yang didefinisikan oleh (Shingo, 1989), yaitu:

1. *Overproduction*

Memproduksi atau menghadirkan barang terlalu banyak melebihi kebutuhan pelanggan atau memproduksi lebih cepat daripada waktu kebutuhan pelanggan yang menyebabkan kelebihan *inventory*.

2. *Defect*

Merupakan cacat baik berupa kesalahan dokumentasi, permasalahan kualitas produk yang dihasilkan atau *delivery performance* yang buruk.

3. *Unnecessary Inventory*

Kelebihan penyimpanan dan *delay material* maupun produk sehingga mengakibatkan peningkatan biaya dan penurunan kualitas pelayanan terhadap pelanggan.

4. *Inappropriate Processing*

Merupakan kegiatan yang mengakibatkan kesalahan dalam proses produksi bisa diakibatkan karena kesalahan mempergunakan tools saat bekerja.

5. *Excessive Transportation*.

Berupa waktu, tenaga biaya dan aliran informasi dan atau material produk. Dapat dikatakan pula sebagai pemborosan yang terjadi karena tata letak (*layout*) yang buruk, pengorganisasian yang kurang tepat sehingga memerlukan pemindahan material.

6. *Waiting*.

Tidak beraktivitasnya (menunggu) pekerja, informasi dan atau barang dalam waktu yang lama yang berdampak terhadap buruknya aliran proses dan bertambahnya *lead times*.

7. *Unnecessary Motion*.

Segala pergerakan dari manusia atau mesin yang tidak menambah nilai terhadap

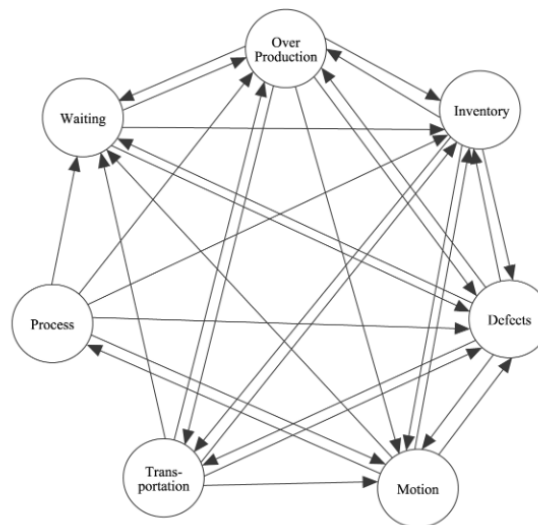
produk tetapi hanya menambah biaya dan waktu. Atau keadaan tempat kerja yang kurang (tidak ergonomis) yang menyebabkan pekerja melakukan gerakan yang tidak perlu.

2.2.3 Waste Assessment Model.

merupakan model yang digunakan untuk mendefinisikan dan menggambarkan hubungan masing-masing jenis dari *seven waste*. Sebuah kriteria akan ditetapkan untuk mengukur kekuatan hubungan setiap pemborosan, sehingga mengarah kepada pembuatan matriks *waste* yang mengklasifikasikan bobot hubungan menggunakan skala mulai dari sangat lemah hingga sangat kuat (Rawabdeh, 2005).

a Seven Waste Relationship

Semua jenis waste saling bergantung dan memiliki pengaruh satu sama lain, serta secara bersamaan akan dipengaruhi oleh waste yang lain. Setiap jenis pemborosan disingkat sesuai dengan inisialnya (O=*Overproduction*, I=*Inventory*, D=*Defect*, M=*Motion*, P=*Process*, T=*Transportation*, dan W=*Waiting*) dan setiap hubungan diberi simbol bergaris bawah “_” (Rawabdeh, 2005). Berikut merupakan Gambar dan Tabel yang menjelaskan keterkaitan antar waste



Masing-masing hubungan tiap *waste* memiliki bobot yang berbeda yang nantinya akan di evaluasi dengan *waste relationship* dari berbagai kuesioner yang disebarakan,

berikut ini adalah contoh kuesioner yang disebarakan ke pada *expert*.

Tabel 2.2 Tabel *Waste seven relationship*

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Apakah <i>i</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	a. Selalu	4
		b. Kadang-kadang	2
		c. Jarang	0
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>i</i> dan <i>j</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik	2
		b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap	1
		c. Tidak tentu, tergantung keadaan	0
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>i</i>	a. Tampak secara langsung & jelas	4
		b. Butuh waktu untuk terlihat	2
		c. Tidak terlihat	0
4	Menghilangkan akibat <i>i</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	a. Metode <i>engineering</i>	2
		b. Sederhana dan langsung	1
		c. Solusi instruksional	0
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>i</i> berpengaruh kepada	a. Kualitas produk	1
		b. Produktivitas sumber daya	1
		c. Lead time	1
		d. Kualitas dan produktivitas	2
		e. Kualitas dan <i>lead time</i>	2
		f. Produktivitas dan <i>lead time</i>	2
		g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	4

6	Sebesar apa dampak <i>i</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	a. Sangat tinggi	4
		b. Sedang	2
		c. Rendah	0

b Waste Relationship Matrix.

Waste Relationship Matrix (WRM) digunakan sebagai analisa pengukuran kriteria hubungan antar waste yang terjadi. Matriks WRM terdiri dari baris yang menunjukkan pengaruh tiap waste pada keenam tipe waste lainnya, sedangkan kolom menunjukkan waste yang dipengaruhi oleh keenam *waste* lainnya, serta diagonal matriks yang menunjukkan nilai hubungan tertinggi.

Tabel 2.0.3 *Range Waste relationship Matrix*

<i>Range</i>	<i>Type of relationship</i>	<i>Symbol</i>
17 to 20	<i>Absolutely necessary</i>	A
13 to 16	<i>Especially importan</i>	E
9 to 12	<i>Important</i>	I
5 to 8	<i>Ordinary closeness</i>	O
1 to 4	<i>Unimportant</i>	U

Tabel 2.4 *Waste Relatonship Matrix*

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	A	O	O	I	X	E
I	I	A	I	I	I	X	X

D	I	I	A	I	E	X	I
M	X	O	E	A	X	I	A
T	U	O	I	U	A	X	I
P	I	U	I	X	X	A	I
W	O	A	O	X	X	X	A

c *Waste Assessment Questionnaire*

Waste Assessment Questionnaire (WAQ) terdiri dari 68 pertanyaan berbeda yang mewakili suatu kegiatan, kondisi atau perilaku yang dapat menyebabkan jenis *waste* tertentu. Pertanyaan yang ditandai dengan tulisan “*From*” memiliki arti bahwa pertanyaan tersebut menjelaskan jenis *waste* yang ada dapat memicu munculnya *waste* yang lain. Pertanyaan lain yang ditandai dengan tulisan “*To*” memiliki arti bahwa pertanyaan tersebut menjelaskan tiap *waste* yang ada saat ini bisa terjadi karena dipengaruhi jenis *waste* yang lain (Rawabdeh, 2005).

Terdapat 2 kategori untuk masing-masing dari 3 pilihan jawaban dari kuesioner. 2 kategori tersebut yaitu:

1. Kategori pertama atau kategori A adalah jika jawaban “Ya” berarti diindikasikan adanya pemborosan. Skor jawaban untuk kategori A adalah: 1 jika “Ya”, 0,5 jika “Sedang”, dan 0 jika “Tidak”.
2. Kategori kedua atau kategori B adalah jika jawaban “Ya” berarti diindikasikan tidak ada pemborosan yang terjadi. Skor jawaban untuk kategori B adalah: 0 jika “Ya”, 0,5 jika “Sedang”, dan 1 jika “Tidak”.

Dalam perhitungan skor *waste* untuk mengetahui peringkat *waste* pada WAQ terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan-tahapan tersebut yaitu:

1. Mengelompokkan dan menghitung jumlah pertanyaan kuesioner berdasarkan jenis pertanyaan.
2. Melakukan pembobotan awal untuk setiap jenis *waste* pada setiap jenis pertanyaan kuesioner berdasarkan nilai bobot pada WRM

3. Menghilangkan pengaruh variasi jumlah pertanyaan untuk setiap jenis pertanyaan dengan membagi bobot setiap baris dengan jumlah pertanyaan yang dikelompokkan (N_i) untuk setiap pertanyaan dengan menggunakan persamaan berikut (Rawabdeh, 2005)):

$$S_j = \sum_{K=1}^K \frac{W_{j,k}}{N_i}$$

Dimana:

S_j = skor waste

K = nomor pertanyaan

W_j = bobot hubungan dari tiap jenis waste

N_i = jumlah pertanyaan yang dikelompokkan

4. Menghitung jumlah skor (S_j) berdasarkan persamaan diatas dan frekuensi (F_j) dari munculnya nilai pada tiap kolom waste dengan mengabaikan nilai 0 (nol).

$$F_j = N - F_0$$

Dimana:

F_j = frekuensi waste bukan 0 (untuk S_j)

F_0 = frekuensi 0 (untuk S_j)

N = jumlah pertanyaan

5. Memasukan nilai rata-rata dari jawaban (terlampir) dari hasil kuesioner ke dalam tiap bobot nilai di tabel dengan menggunakan persamaan berikut:

$$s_j = \sum_{K=1}^K X_K \times \frac{W_{j,k}}{N_i}$$

Dimana:

s_j = total untuk nilai bobot waste

K = nomor pertanyaan

X_K = nilai dari setiap jawaban pertanyaan kuesioner

W_j = bobot hubungan antar waste

N_i = jumlah pertanyaan yang dikelompokkan

6. Menhitung jumlah skor (s_j) berdasarkan persamaan sebelumnya dan frekuensi (f_j) untuk tiap nilai bobot pada kolom waste.

$$f_j = N - f_0$$

Dimana:

f_j = frekuensi *waste* bukan 0 (untuk s_j)

N = jumlah pertanyaan

f_0 = frekuensi 0 (untuk s_j)

7. Menghitung indikator awal untuk setiap waste (Y_j) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Y_j = \frac{S_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j}$$

Dimana:

Y_j = faktor indikasi awal dari setiap jenis *waste*

S_j = skor *waste*

s_j = total untuk nilai bobot *waste*

F_j = frekuensi *waste* bukan 0 (untuk S_j)

f_j = frekuensi *waste* bukan 0 (untuk s_j)

8. Menghitung nilai final waste faktor (Y_j final) dengan memasukkan faktor probabilitas pengaruh antara jenis waste (P_j) berdasarkan total perkalian "from" dan "to" pada waste matrix value. Y_j final dapat dihasilkan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Y_{j \text{ final}} = Y_j \times P_j = \left(\frac{S_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} \right) \times (\%From_j \times \%To_j)$$

Dimana:

Y_j final = faktor akhir dari setiap jenis *waste*

Y_j = faktor indikasi awal dari setiap jenis *waste*

P_j = probabilitas pengaruh antar *waste*

$From_j$ = presentase nilai *From waste* tertentu

To_j = presentase nilai *To waste* tertentu

2.2.4 Value Stream Mapping (VSM).

Value stream mapping (VSM) merupakan metode untuk menjelaskan aliran material dan informasi. *Metode value stream mapping* dilakukan untuk membantu mengidentifikasi pemborosan dalam sistem. Peta aliran nilai ini mencakup proses, alur material dan alur informasi dari satu famili produk tertentu dan membantu mengidentifikasi pemborosan dalam sistem (Liker, *The Toyota Way*, 2004).

Dalam menggunakan VSM membutuhkan pembuatan *current state map* dan *future state map*. Pada pertama kali dipilih produk tertentu atau famili produk untuk dijadikan objek tertentu. Dalam *current state map* dimulai dengan membuat peta dari famili produk yang berkuantitas besar dan memiliki pendapatan tinggi. Aliran material akan dipetakan dari operasi final hingga gudang penyimpanan bahan mentah. Data yang relevan dari setiap operasi seperti jadwal dan jumlah inventori akan dicatat. Aliran informasi juga dicatat sebagai parameter yang penting dalam menentukan proses yang penting dalam sistem produksi. Setelah segala informasi dilakukan maka langkah kedua adalah dengan membuat *Value Stream Mapping* pada *current state* tersebut. Langkah selanjutnya adalah membuat *VSM future state* yang merupakan gambaran bagaimana sistem seharusnya terlihat setelah inefisiensi dihilangkan (Abdulmalek & Rajgopal, 2007).

Timeline digunakan untuk mengidentifikasi langkah penambahan nilai dan pemborosan. Perbandingan dari waktu pemrosesan dengan *takt time (available capacity/customer demand)* adalah ukuran awal adanya pemborosan atau penambahan nilai. Secara ideal, waktu siklus untuk setiap operasi seharusnya kurang atau sama dengan *takt time*. Berdasarkan analisis dari *current state map* maka dibuatlah *future state map* dengan memperbaiki langkah penambahan nilai dan menghilangkan pemborosan (Rother & J, 2003).

2.2.5 Current State Mapping.

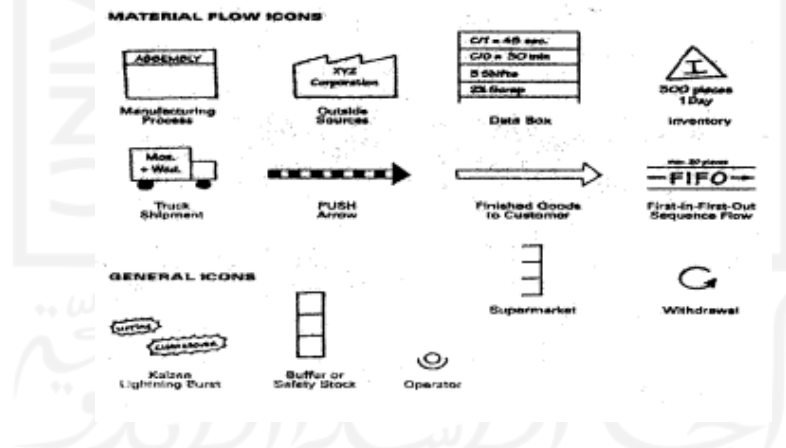
Menurut (Hines, 2000), dalam membuat suatu peta aliran nilai dapat dibagi menjadi dua fase yaitu dengan membuat *big picture mapping*, dan selanjutnya memetakan aliran secara rinci dengan *detailed mapping*. Sebelum membuat *detailed mapping* maka seseorang harus mengerti gambaran besar tentang aliran informasi dan aliran fisik yang terjadi pada proses.

Secara umum pembuatan *value stream map* dalam penelitian ini menggunakan metode dari (Hines, 2000) sebagai berikut:

Big Picture Mapping, *Big picture mapping* dapat dilakukan dengan menggambarkan VSM *current state* yang akan dibuat. Cara melakukan metode VSM ini adalah sebagai berikut (Fahmasari & Dina, 2007):

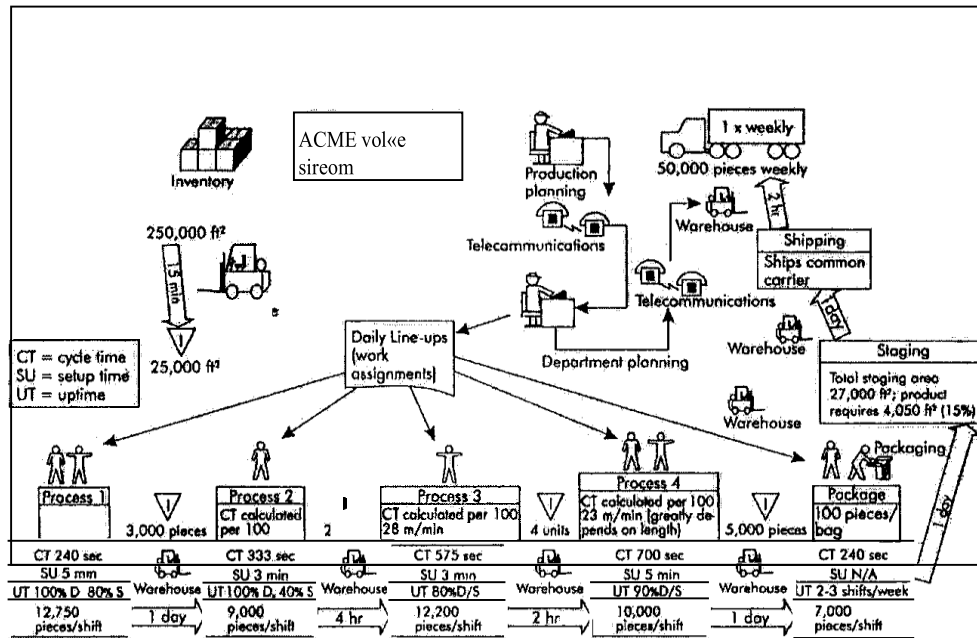
1. Memetakan semua kegiatan yang terdapat pada sistem, mulai dari akhir aliran nilai pelanggan.
2. Memberikan keterangan performansi untuk setiap kegiatan. Memetakan pergerakan
3. produk dan aliran informasi yang mengatur aliran nilai.
4. Langkah terakhir yang harus dilakukan adalah mencari inti atau hal yang paling utama dari aliran nilai tersebut.

Simbol-simbol yang diperlukan dalam membuat peta aliran nilai terbagi atas tiga bagian yaitu simbol aliran material, simbol umum dan simbol aliran informasi. Contoh simbol-simbol tersebut dapat dilihat pada gambar berikut (levelle, 2001):



Gambar 2.1 Simbol-simbol aliran material Value Stream Mapping

Contoh VSM:



Gambar 2.2 Contoh Value Stream Mapping

2.2.6 Process Activity Mapping.

Atau biasa disebut peta aliran proses. Peta ini memetakan proses yang terjadi dan memungkinkan analisis untuk menemukan pemborosan (*waste*). Alat ini adalah kunci dalam melakukan *detailed mapping* untuk proses pemenuhan pesanan. Namun, kita dapat menggunakan lebih luas untuk mengidentifikasi *lead time* dan kesempatan produktivitas untuk aliran fisik dan aliran informasi, tak hanya dalam pabrik tapi dalam daerah lainnya pada rantai logistik (Hines, 2000). Untuk analisis perbaikan dapat dilakukan dengan mengidentifikasi aktivitas yang terjadi (dapat menggunakan 5W1H).

#	STEP	FLOW	MACHINE	DIST (M)	TIME (MIN)	PEOPLE	OPERATION	STATUS	COMMENTS
1	RAW MATERIAL	S	RESERVOIR				O T I S D		RESERVOIR
2	KITING	O	WAREHOUSE	10	5	1			
3	DELIVERY TO LIFT	T		120		1	O I S D		
4	OFFLOAD FROM LIFT	T			0.5	1/2	O I S D		
7	PIERCE/POUR	O	IRIX ARIA		0.5	1	T		S D BAUD X+AIHd
							*I 0		¥TW¥
11	MIX IN STORAGE TANK	O	STORE TANK		10	1	T I S D		
13	AWAIT FILLING	D			15		O T I S D		APPROVE LONGER IF
14	TO FILLER HEAD	T		20	0.1	1			
15	FILL/TOP/TIGHTEN	O	FILLER HEAD		1	1*	rH .s i> incz		
14	nAEX	TF	.IT			1			
if	OffxY 30 DCL	D				J	I s D		D
					200		O I I S D		BAU H 50 QUEUE 130
21	PICK/MOVE BY FORK LIFT	I		50	3	1	O I I S D		FORK LIFT
22	WAIT TO UNLOAD	D	LORRY		30	1+1	O I I S D		FORFRARD, 11 HAULER
23	AWAIT SHIPMENT	D	LORRY		60	1	O I I S D		HAULER
	TOTAL		23 STEPS	443	781.2	25	6 8 2 1 6		
	RS				38.5	8			

Gambar2.3 Process Activity Mapping

Dalam membuat peta aliran proses ini maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan awal pada proses secara keseluruhan.
2. Mencatat secara rinci tiap tahapan proses mulai dari nama, aktivitas, operator, lokasi, waktu, jarak tempuh, value added atau non value added dan sebagainya.
3. Membuat peta aliran proses berdasarkan data yang didapat.
4. Melakukan analisis dan perbaikan.

2.2.7 *Future State Design.*

Setelah *current state drawing* dibuat, maka kita harus melakukan analisis terhadap pemborosan yang terjadi dan membuat *future state map*. *Future state map* digunakan untuk acuan dalam melakukan kegiatan produksi pada kondisi yang telah diperbaiki. Pembuatan *future state map* diawali dengan mengidentifikasi dan menganalisa pemborosan yang terjadi dari *current state map*. Dengan begitu, kita dapat membuat *future state map* dengan ide perbaikan yang didapatkan dari analisa tersebut sesuai keadaan nyata.

Langkah-langkah dalam melakukan *future state design* ini adalah (Rother & J, 2003):

1. Menentukan *takt time*.
2. Membuat aliran yang kontinu dimanapun mungkin.
3. Menggunakan supermarket untuk mengontrol produksi dimana aliran
4. kontinu tidak dapat diterapkan.
5. Mencoba mengirimkan jadwal pelanggan kepada hanya satu proses produksi (proses yang menjadi *scheduling point* atau *pacemaker process*).
6. Mendistribusikan produksi untuk produk yang berbeda secara merata pada waktu di *pacemaker process*.
7. Menciptakan tarikan awal dengan melepas dan menarik jumlah kecil dan penambahan yang konsisten dalam kerja pada *pacemaker process*.
8. Menciptakan kemampuan untuk membuat "setiap part setiap hari" (lalu setiap *shift*, lalu setiap jam atau *pallet* atau *pitch*) dalam pembuatan proses *upstream* dari *pacemaker process*.

2.2.8 VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*).

VALSAT adalah salah satu tools yang dikembangkan oleh Hines&Rich (1997) untuk memudahkan identifikasi *value stream* guna membuat perbaikan karena terdapat *waste*. VALSAT merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan waste-waste yang mana pada umumnya terdapat 7 *waste* seperti *Overproductio*, *waiting*, *defect*, *transportation*, *processing*, *movement*, *inventory*, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap tool dengan menggunakan matrik. Berikut adalah contohnya:

Tabel 2.5 Tabel *Value Stream Analisis Tools (VALSAT)*

Waste Type	Mapping Tools						Physical Structure (a) Volume (b) Value
	Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Production Variety Funnel	Quality Filter Mapping	Demand Amplification Mapping	Decission Point Analysis	
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	L
Transportation	H						
Inappropriate Processing	H		M	L		L	
Unecessary Inventory	M	H	M		H	M	L
Unecessary Motion	H	L					
Defects	L			H			
Overall Structure	L	L	M	L	H	M	H

NOTES:

H High Correaltion and usefulness

Medium Correlation and

M usefulness

L Low Correlation and usefulness

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Dalam penelitian ini, Objek yang diteliti adalah proses produksi Batik Tulis dengan Motif Wahyu Tumurun pada UMKM Sri Kuncoro dan UMKM Sidomukti yang terletak di Giroloyo Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kab Bantul, D.I Yogyakarta. Fokus penelitian ini terkait identifikasi *waste* dan meminimalisir pemborosan yang terjadi selama proses produksi Batik Tulis ini, Adapun berikut ini adalah proses produksi dari pembuatan Batik Tulis dimulai dari pencucian kain, Mola, Mola Terusan, Cecek, Cecek Terusan, Nembok, Pewarnaan ke-1, Nglorod ke-1, Ngrining, Pewarnaan ke-2, Nglorod ke-2, *Packing*.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah para pekerja/anggota UMKM dan pemilik yang terlibat dalam pembuatan/proses produksi batik tulis baik dari Sri Kuncoro maupun dari Sidomukti, untuk jumlah subjek yang dipilih adalah yang berhubungan langsung dengan proses produksi guna mengetahui alur proses dan mengalisis terkait ada pemborosan.

3.3 Jenis Data

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

1. Data Primer

Data primer adalah Data yang diambil langsung di lapangan dan bersumber dari pihak pertama/pihak yang bersangkutan langsung dalam proses produksi Batik Tulis, seperti data waktu proses produksi, alur proses produksi, wawancara langsung dan kuesioner.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak berasal dari UMKM langsung seperti dari

penelitian sebelumnya, berita, dll. Data sekunder biasanya untuk pelengkap penelitian,

dalam penelitian ini data sekunder digunakan untuk mengetahui sejarah profil Batik Tulis di Giriloyo.

3. Metode Pengumpulan Data

Terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, berikut ini adalah penjelasannya:

1. Observasi

Observasi/pengamatan langsung di lapangan, untuk mengetahui permasalahan dan pemborosan apa saja yang terjadi pada proses produksi Batik Tulis pada UMKM Sri Kuncoro dan Sidomukti, serta mengamati alur proses produksi yang dilakukan dari awal sampai akhir.

2. Wawancara

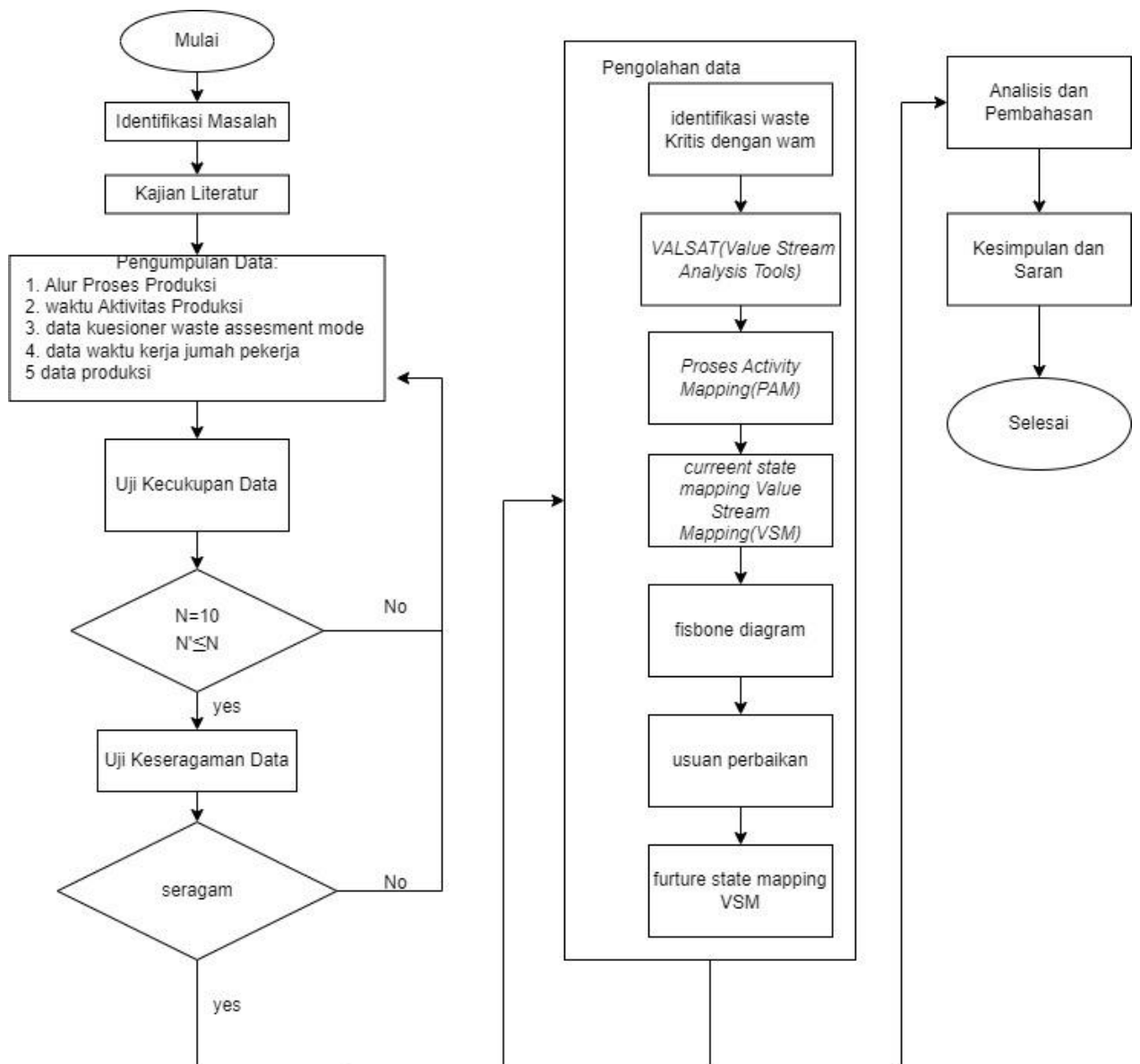
Wawancara dengan pemilik dan pekerja secara langsung Baikdari UMKM Sri Kuncoro dan Sidomukti, terkait Tanya jawab dan mencari informasi yang dibutuhkan pada penelitian ini.

3. Studi Literatur

Studi Literatur dligunakan untuk menambah literasi terkait penelitian sebelumnya dan berbagai informasi terkait teori dan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Studi literatur berupa buku, penelitian ilmiah, jurnal dan paper.

3.4 Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian.

Penjelasan alur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Penelitian dimulai dengan persiapan terkait hal apa saja yang dibutuhkan untuk meneliti.

2. Identifikasi Masalah

Peneliti melakukan identifikasi masalah, terkait hal apa yang terdapat permasalahan

dalam proses produksi Batik tulis itu sendiri baik di UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro, yang mana dari permasalahan ini akan dilanjutkan menjadi rumusan masalah.

3. Kajian Literatur

Kajian Literatur berupa jurnal, penelitian ilmiah, buku yang berkaitan dengan penelitian yang sekarang dijalankan, fungsinya untuk memperkuat penelitian terkait teori dan metode yang digunakan.

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan terkait data apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut: data alur proses produksi, data waktu aktivitas produksi, data kuesioner *waste assessment model*, data waktu dan jumlah pekerja, dan data jumlah produksi.

5. Uji kecukupan data

Dilakukan uji kecukupan data, berdasarkan data waktu produksi yang telah dikumpulkan. jumlah N atau data yang dikumpulkan adalah 10 kali pengamatan, dari data waktu aktivitas yang diambil. apabila data lolos uji kecukupan data dengan nilai $N' \leq N$ maka dapat dilakukan proses selanjutnya, namun apabila data tidak memenuhi uji kecukupan data $N' > N$ maka akan dilakukan pengecekan kembali di pengumpulan data maupun melakukan pengambilan data tambahan.

6. Uji keseragaman

Dilakukan uji keseragaman data setelah memenuhi uji kecukupan data. apabila data lolos uji keseragaman data maka dapat dilakukan proses selanjutnya, namun apabila data tidak memenuhi uji keseragaman data maka akan dilakukan pengecekan kembali di pengumpulan data maupun melakukan pengambilan data tambahan.

7. Pengolahan data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini ada tiga metode *Lean Manufacturing* yaitu: *WAM*, *VALSAT*, *PAM*, *VSM*.

a. Identifikasi *Waste* kritis dengan *WAM*

Setelah data kuesioner *WAM* didapatkan kemudian dilakukan pengolahan berdasarkan perhitungan yang berlaku.

- b. Valsat (*value stream analysis tools*)
Perhitungan Valsat digunakan untuk mengetahui metode lanjutan yang akan digunakan nantinya.
 - c. PAM (*process activity Mapping*)
Pengelompokan aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam pemborosan/waste, serta mengelompokan aktivitas tersebut masuk dalam kategori yang memiliki value added, non-value added, necessary value added.
 - d. Current VSM
Gambaran proses produksi secara langsung/sekarang sesuai keadaan di UKM
 - e. Fishbone diagram
Diagram tulang ikan digunakan untuk mengidentifikasi sumber permasalahan.
 - f. Usulan perbaikan
Usulan perbaikan diberikan untuk menghilangkan/meninmumkan pembrosan yang terjadi selama proses produksi batik tulis di UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti, berupa perbaikan SOP dll
 - g. Future VSM
Dapat disebut juga usulan VSM yang mana telah dilakukan usulan perbaikan dan perbedaan hasil dari current VSM sebelumnya.
8. Analisis dan Pembahasan
Setelah dilakukan perhitungan dan uji metode : *VALSAT*, *PAM*, *VSM* dilanjutkan dengan analisis hasil dan pembahasannya terkait adanya pemborosan pada proses produksi yang dilakukan UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti.
 9. Kesimpulan dan Saran.
Kesimpulan yang diambil untuk menjawab dari tujuan penelitian ini dan saran diberikan kepada UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti terkait permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi dengan menggunakan solusi yang tepat terukur dan teruji pada penelitian ini. Saran juga ditujukan untuk penelitian yang terdapat korelasi untuk kedepannya.
 10. Selesai.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 PENGUMPULAN DATA

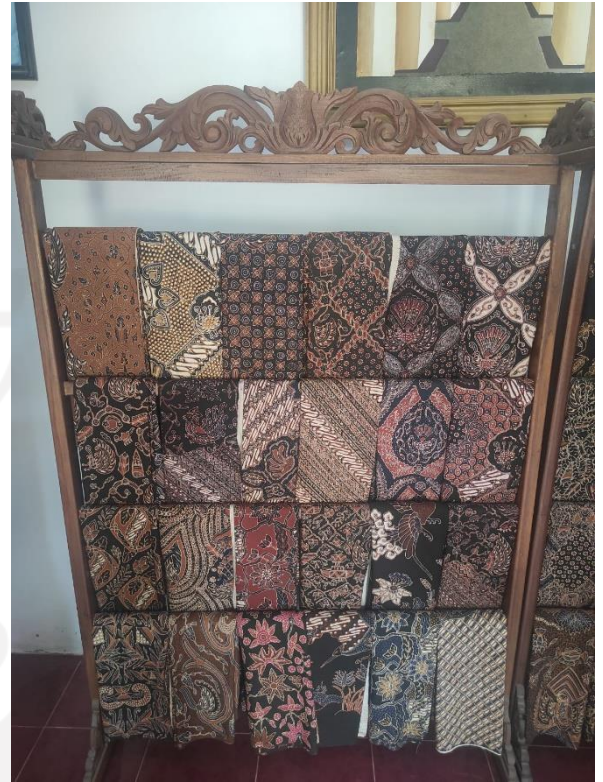
4.1.1 Profil UKM.

UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro merupakan beberapa UKM kerajinan Batik tulis yang ada di Giriloyo Kelurahan Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kab Bantul, D.I Yogyakarta, keterampilan masyarakat Giriloyo dalam membuat Batik Tulis dari para abdi dalem penjaga makam Para raja mataram yang mengajari penduduk sekitar cara membuat kain batik, yang diwariskan secara turun-temurun sampai generasi sekarang di Giriloyo, kemudian turut andil juga bantuan dan pelatihan berbagai pihak yang membina masyarakat Giriloyo sekarang selain bisa membuat batik juga dapat memasarkan dan menjadikan salah satu wisata edukasi yang terhimpun dalam paguyuban Gazebo batik tulis Giriloyo.

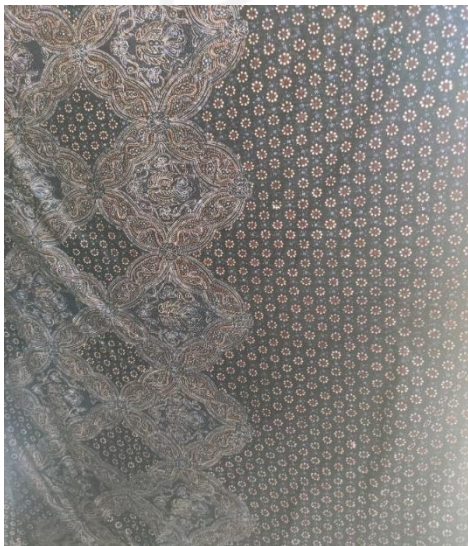
UKM Sido Mukti diketuai oleh Ibu Martini sedangkan UKM Sri Kuncoro diketuai oleh ibu Imaroh yang keduanya dibantu oleh para anggota UKM yang sebagian terdiri dari ibu-ibu dalam membuat batik tulis ini, para anggota/pekerja ini merupakan warga sekitar yang telah terlatih dan expert diproses produksi masing-masing contoh Ibu X dia fokus dan hanya mengerjakan proses nggranit kemudian ada ibu Y yang fokus dan hanya mengerjakan proses yang lainnya.

4.1.2 Produk UKM.

UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro memproduksi kain batik dengan cara Canting/Tulis adapun motif yang dihasilkan beragam seperti motif Sido Mukti, Sido Asih, Sido Luhur, Wahyu Tumurun, Dll. Dalam menjalankan produksinya UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro menggunakan strategi *make to Order* yang mana UKM akan melakukan produksi ketika ada pesanan dari konsumen, terkadang UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro juga membuat batik tulis sendiri meskipun tidak ada pesanan hal ini dilakukan untuk mengisi galeri, melatih skil dan tak jarang untuk dijual langsung juga apabila ada yang minat.



Gambar 4. 1 Produk Batik Tulis



Gambar 4. 2 Motif Kain Batik

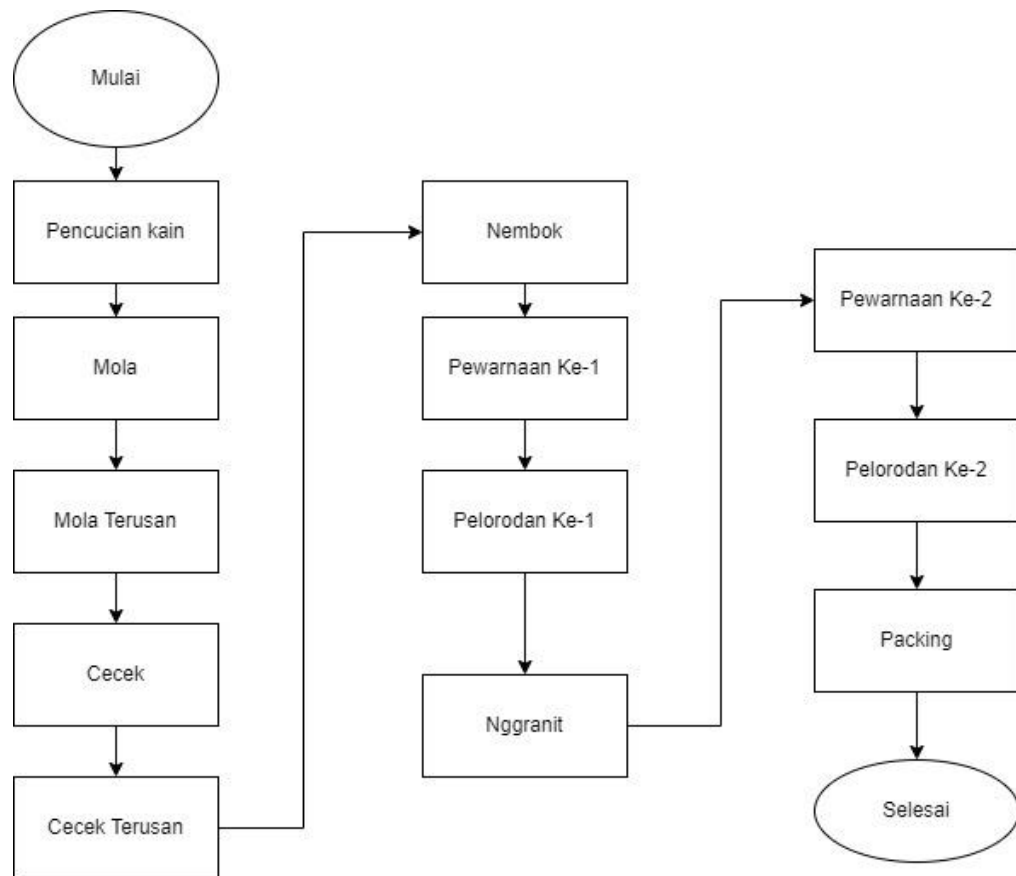


Gambar 4. 3 Produk Batik Tulis

4.1.3 Proses Produksi dan *Layout*.

Terdapat beberapa langkah proses produksi dalam membuat batik tulis ini antara UKM Sido Mukti dan UKM Sri kuncoro memiliki Proses yang sama tetapi pada proses pewarnaan terdapat perbedaan cara perlakuannya hal ini karena kedua UKM tersebut memiliki ciri khasnya masing-masing. Berikut adalah alur Proses Produksi kain batik tulis UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro:

Tabel 4.1 Tabel Alur Produksi.



1. Pencucian Kain

Tahapan pertama yang dilakukan adalah mencuci kain mori/putih polos dengan menggunakan air bersih dan dicampur dengan TRO dan soda api, atau bisa juga dengan menggunakan detergen. Media yang digunakan cukup dengan menggunakan ember untuk menampung air dan mencuci kemudian jemuran untuk menjemur/mengeringkan kain.



Gambar 4. 4 Proses Pencucian.

2. Mola

Kain yang sudah dicuci dan dikeringkan pada hari sebelumnya kemudian dilakukan proses Mola/menggambar motif batiknya langsung di kain, motif yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan jenis motif tradisional yaitu wahyu tumurun dengan type yang seragam, bahan yang digunakan adalah kain putih yang sudah dicuci kemudian ada malam/lilin yang sudah dipanaskan/cair dan alat yang digunakan ada canting untuk me-mola, kompor untuk memanaskan malam, gawangan

untuk sandaran kain, dan kursi kecil/dingklik untuk duduk.



Gambar 4. 5 Proses Mola.

3. Mola Terusan

Selanjutnya dilakukan proses Mola Terusan yaitu prosesnya hampir sama dengan Mola tetapi bedanya sisi yang satunya/baliknya yang dikerjakan, bahan yang digunakan adalah kain putih yang sudah di Pola sebelumnya dan alat yang digunakan ada canting untuk me-mola, kompor untuk memanaskan malam, gawangan untuk sandaran kain, dan kursi kecil/dingklik untuk duduk.



Gambar 4. 6 Proses Mola Terusan.

4. Cecek

Cecek adalah salah satu proses dalam membatik dengan tektik seperti titik-titik yang diberikan pada bagian pola tertentu, seperti pada bagian daun, alat dan bahan yang digunakan masih sama yaitu kain putih yang sudah di Pola kedua sisinya dan alat yang digunakan ada canting untuk Nyeceki, kompor untuk memanaskan malam, gawangan untuk sandaran kain, dan kursi kecil/dingklik untuk duduk.



Gambar 4. 7 Proses Cecek.

5. Cecek Terusan

Kemudian ada Cecek terusan Teknik dan prosesnya sama dengan Cecek tetapi Cecek terusan dikerjakan pada sisi kain kedua, alat dan bahan yang digunakan kain batik yang sudah di Cecek dan malam, alat yang digunakan ada canting untuk Nyeceki, kompor untuk memanaskan malam, gawangan untuk sandaran kain, dan kursi kecil/dingklik untuk duduk.



Gambar 4. 8 Proses cecek Terusan.

6. Nembok

Nembok atau biasa juga disebut mbironi/Nutup adalah salah satu proses membatik dengan Teknik mengeblok hasil cecek dan cecek terusan hal ini bertujuan agar nanti motif dan warna yang dihasilkan berbeda dengan warna dasar, bahan yang digunakan kain sebelumnya dan malam, alat-alat yang digunakan ada canting untuk Nyeceki, kompor untuk memanaskan malam, gawangan untuk sandaran kain, dan kursi kecil/dingklik untuk duduk.



Gambar 4. 9 Proses Nembok.

7. Pewarnaan ke-1

Pewarnaan ke-1 bertujuan untuk menciptakan warna dasar dari kain batik ini sendiri pada umumnya warna dasar dari ciri khas batik jogja bewarna cenderung gelap, teknik yang digunakan ada teknik celup/rebus kemudian ada teknik kuas masing-masing memiliki keunggulan sendiri dan bahan yang digunakan pun berbeda yaitu untuk teknik celup menggunakan naptol dan *waterglass* sedangkan teknik kuas menggunakan gramasol. Untuk teknik kuas setelah diwarnai kainnya ada penguncian warna menggunakan *waterglass*, sedangkan teknik celup cukup dengan mencelupkan kain beberapa waktu ke pewarna.



Gambar 4. 10 Proses Pewarnaan ke-1.

8. Pelorodan ke-1

Pelorodan ke-1 adalah proses perebusan kain yang telah diwarnai, hal ini bertujuan untuk menghilangkan malam yang sebelumnya untuk membuat pola tadi sehingga motif dari kain terlihat jelas. Bahan yang digunakan adalah air bersih, alat pelorodan ada kompor, panci dan dua gagang kayu untuk mengangkat dan mencelup kain.



Gambar 4. 11 Proses Pelorodan ke-1.

9. Nggranit

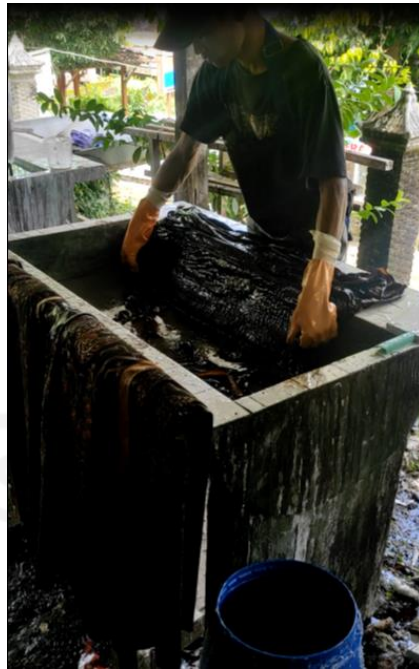
Nggranit/Ngrining salah satu proses dalam membatik dengan teknik titik-titik didalam pola keseluruhan, sehingga proses inilah yang membutuhkan waktu paling lama karena membutuhkan proses ketelitian dan ketekunan, untuk alat dan bahan yang digunakan yaitu malam/lilin, kompor untuk memanaskan malam, canting untuk me-Nggranit, kain yang sudah diwarnai dasarnya.



Gambar 4. 12 proses Nggranit.

10. Pewarnaan ke-2

Pewarnaan Ke-2 bertujuan untuk memberikan warna pada pola batik sehingga lebih hidup teknik yang digunakan pada UKM Sido Mukti dengan teknik kuas sedangkan pada UKM Sri Kuncoro menggunakan teknik celup, untuk alat dan bahan yang digunakan sama dengan Pewarnaan ke-1 hanya beda di warna yang digunakan



Gambar 4. 13 Proses Pewarnaan Ke-2.

11. Pelorodan ke-2

Setelah kain diwarnai kemudian di Lorod untuk kedua kalinya, hal ini bertujuan menghilangkan malam pada pola yang di Granit/membuka pola yang telah digranit sehingga motifnya nanti muncul. Alat dan bahan yang digunakan ada kompor, air bersih, kain yang akan di lorod, kayu untuk mencelup



Gambar 4. 14 Proses Penglorodan Ke-2.

12. Packing

Tahapan terakhir adalah packing kain



Gambar 4. 15 Proses Packing.

4.1.1 Penentuan Produk

Pada dasarnya produk yang dihasilkan oleh UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro memiliki berbagai macam produk batik tulis mulai dari model tradisional/kontemporer maupun sesuai dengan apa yang dikehendaki oleh pelanggan, namun pada umumnya daerah Giriloyo ini lebih terkenal akan hasil produk batik tulis tradisionalnya seperti motif Sido Mukti, Sido Asih, Sri Kuncoro, Wahyu Tumurun, dll. Dalam penelitian ini saya mengambil produk untuk diteliti adalah dengan model batik tulis motif wahyu tumurun sebanyak 10 produk masing-masing 5 dari UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro.

4.1.4 Aktivitas Produksi.

Berdasarkan dari proses produksi maka dijabarkan menjadi aktivitas-aktivitas per-proses produksi sebagaimana berikut:

Tabel 4.2 Tabel Aktivitas produksi.

Proses	Aktivitas	Kode
Pencucian kain	Persiapan	A1
	Pencucian kain	A2
	Penjemuran	A3
Mola	Persiapan alat dan bahan	B1
	Memposisikan pola pada kain	B2
	Menggambar pola	B3
Mola Terusan	Persiapan alat	C1
	Mengambil dan menata kain	C2
	Memanaskan lilin dan canting	C3
	Menggambar pola terusan	C4
	Finishing/penyimpanan kain	C5
Cecek	Persiapan alat dan bahan	D1
	Mengambil kain	D2
	Memanaskan lilin dan canting	D3
	Menggambar proses cecek	D4
	Finishing/penyimpanan kain	D5
Cecek Terusan	Persiapan alat dan bahan	E1
	Mengambil kain	E2
	Memanaskan lilin dan canting	E3
	Menggambar proses cecek terusan	E4
	Finishing/penyimpanan kain	E5
Nembok	Persiapan alat dan bahan	F1
	Mengambil kain	F2
	Memanaskan lilin dan canting	F3
	Menggambar proses Nembok	F4
	Finishing/penyimpanan kain	F5
Pewarnaan ke-1	Menaruh pewarna ke bak	G1
	Mengaduk Pewarna	G2
	Mengambil kain	G3
	Pewarnaan Kain	G4
Pelorodan ke-1	Mencampur bahan <i>waterglass</i>	H1
	Mengambil kain digudang	H2

Proses	Aktivitas	Kode
	Mengunci warna kain dengan <i>waterglass</i>	H3
	Mengeringkan kain	H4
	Persiapan kompor	H5
	Membilas kain	H6
	Memindahkan kain	H7
	Melakukan proses pelorodan ke-1	H8
	Membilas kain	H9
	Menjemur kain	H10
Nggranit	Persiapan alat dan bahan	I1
	Mengambil kain	I2
	Memanaskan lilin dan canting	I3
	Menggambar proses nggranit	I4
	Finishing/penyimpanan kain	I5
Pewarnaan Ke-2	Menaruh pewarna ke bak	J1
	Mengaduk Pewarna	J2
	Mengambil kain	J3
	Pewarnaan Kain	J4
Pelorodan ke-2	Mencampur bahan <i>waterglass</i>	K1
	Mengambil kain digudang	K2
	Mengunci warna kain dengan <i>waterglass</i>	K3
	Mengeringkan kain	K4
	Persiapan kompor	K5
	Membilas kain	K6
	Memindahkan kain	K7
	Melakukan proses pelorodan ke-2	K8
	Membilas kain	K9
	Menjemur kain	K10
Packing	Mengambil kain digudang	L1
	Melipat kain	L2
	Memasukkan kain ke kemasan	L3

a. Data Jumlah Operator dan Waktu kerja

Dalam menjalankan usahanya UKM Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro dibantu oleh para pekerja/anggota UKM, berikut ini adalah data waktu jam kerja dari masing-

masing UKM.

Tabel 4.3 Tabel jumlah operator/pekerja/pembatik.

No	Proses	Jumlah Operator/pekerja /pembatik
1	Pencucian kain	2
2	Mola	6
3	Mola Terusan	6
4	Cecek	6
5	Cecek Terusan	6
6	Nembok	6
7	Pewarnaan ke-1	2
8	Pelorodan ke-1	2
9	Nggranit	9
10	Pewarnaan Ke-2	2
11	Pelorodan ke-2	2
12	Packing	2

Pada tabel diatas diketahui bahwa dalam proses produksi dikerjakan operator/pembatik. Dengan masing-masing operator biasanya memiliki skil/pekerjaan lebih dari satu proses produksi, sebagai contoh operator/pembatik 1 mengerjakan proses Mola, Mola Terusan, Cecek. UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti sendiri sebenarnya memiliki anggota/operator sekitar 20an anggota/operator, dengan jam kerja mulai dari pukul 09:00-16:00 WIB setiap harinya dari senin sampai sabtu.

Tabel 4.4 Tabel waktu kerja.

No	Hari	Available Time (detik)
1	Senin	21.600
2	Selasa	21.600
3	Rabu	21.600

4	Kamis	21.600
5	Jumat	21.600
6	Sabtu	21.600

4.1.5 Data Waktu Produksi.

Data waktu produksi diambil secara langsung saat proses produksi berlangsung dengan menggunakan jam secara langsung dan dengan menggunakan video perekaman. Pengumpulan data dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dari pembuatan produk batik Tulis Wahyu Tumurun. Berikut merupakan data rata-rata waktu produksi batik Tulis Wahyu Tumurun:

Tabel 4.5 Tabel Waktu produksi.

Kode	waktu proses setiap produk (s)										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1	26	26	29	29	29	32	32	32	32	32	29,9
A2	54	47	45	46	44	47	53	49	48	43	47.6
A3	28	26	24	24	27	28	26	30	24	24	26.1
B1	158	148	155	155	176	156	160	136	174	176	159.4
B2	139	155	154	154	155	154	155	170	154	155	154.5
B3	10.13	10.2 8	10.4 9	9.28	8.79	9.71	9.64	9.61	8.65	8.65	9.527
C1	86	72	78	73	81	77	88	78	87	79	79.9
C2	55	55	59	56	55	61	53	48	54	54	55
C3	89	94	94	89	86	96	89	85	92	92	90.6
C4	10.15	10.4 6	9.28	9.2	10.1 3	8.33	8.75	8.7	8.33	9.46	9.28
C5	64	68	73	69	69	72	72	65	62	67	68.1

Kode	waktu proses setiap produk (s)										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
D1	91	93	97	104	91	92	106	93	94	111	97.2
D2	37	37	35	35	34	37	35	36	35	36	35.7
D3	89	106	94	91	89	105	102	95	89	106	96.6
D4	11.41	10	10.36	10.33	9.16	9.75	10.81	9.88	9.73	10	10.14
D5	60	70	57	73	72	67	69	69	72	69	67.8
E1	71	72	72	73	81	85	88	79	70	78	76.5
E2	38	39	37	36	36	38	39	37	38	37	37.5
E3	94	94	98	111	96	96	108	111	96	96	100
E4	7.46	7.05	7.83	7.01	6.3	6.63	6.71	7.91	7.75	7.6	72.225
E5	92	99	92	100	75	87	88	94	90	87	90.4
F1	50	50	56	51	55	46	56	51	56	55	52.6
F2	20	18	19	18	19	18	18	20	20	20	19
F3	48	46	43	48	52	46	43	46	48	52	47.2

Kode	waktu proses setiap produk (s)										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
F4	54	55	58	57	59	45	60	60	55	52	55.5
F5	34	30	38	35	34	35	37	35	30	32	34
G1	13	12	10	12	12	12	11	12	12	10	11.6
G2	16	14	14	14	13	14	12	13	13	13	13.6
G3	12	12	12	12	10	12	12	14	12	12	12
G4	63	72	71	83	74	71	68	69	72	68	71.1
H1	362	362	362	362	362	360	360	360	360	360	361
H2	18	23	22	22	22	25	23	22	23	23	22.3
H3	5.71	6.05	5.73	5.25	6.33	5.05	5.86	5.28	5.45	6.26	5.697
H4	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
H5	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
H6	2.5	2.75	2.45	2.43	2.53	2.38	2.73	2.5	2.56	2.91	2.574
H7	170	155	187	160	176	178	165	164	140	164	165.9
H8	65	69	76	67	77	58	69	68	73	75	69.7

Kode	waktu proses setiap produk (s)										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K5	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
K6	140	147	158	133	139	140	144	143	139	145	142.8
K7	41	41	43	43	43	39	39	37	37	37	40
K8	115	120	135	129	125	145	136	136	132	130	130.3
K9	34	31	27	34	31	33	33	34	33	32	32.2
K10	31	28	27	34	31	30	33	34	33	33	31.4
L1	34	34	34	34	34	37	37	37	37	37	35.5
L2	22	30	25	28	27	28	29	28	27	28	27.2
L3	63	59	71	60	75	63	73	68	67	64	66.3

4.1.6 Kuesioner *Seven Waste Relationship*.

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengisian kuesioner oleh pemilik UKM Batik Sekar Idaman yang merupakan seorang expert pada proses pembuatan batik Cap. Pada kuesioner ini terdapat 6 pertanyaan, dimana pada masing-masing pertanyaan menggambarkan hubungan antar waste, serta terdapat 31 hubungan antar waste. Berikut merupakan hasil pengisian kuesioner seven waste relationship:

Tabel 4.6 Tabel Kuesioner *seven waste relationship* Sri kuncoro.

NO	Type pertanyaan	Ask 1	Ask 2	Ask 3	Ask 4	Ask 5	Ask 6	Skor
1	O_I	C	B	A	B	C	C	5
2	O_D	B	C	B	B	A	C	6
3	O_M	B	C	C	B	G	B	9
4	O_T	A	A	A	B	G	B	17
5	O_W	B	C	A	B	F	A	13
6	I_W	C	C	C	C	B	C	1
7	I_D	C	B	C	B	E	C	4
8	I_M	C	B	C	C	C	C	1
9	I_T	A	A	A	A	E	A	18
10	D_O	A	A	A	B	G	B	17
11	D_I	A	C	A	B	A	A	14
12	D_M	C	A	A	B	D	B	12
13	D_T	C	B	C	C	E	A	8
14	D_W	A	A	A	B	E	A	17
15	M_I	C	B	C	C	F	C	3
16	M_D	A	A	B	B	G	A	17
17	M_P	B	A	A	B	G	A	17
18	M_W	C	B	C	B	B	C	3
19	T_O	C	B	C	B	B	C	3
20	T_I	C	C	A	C	C	B	7
21	T_D	C	B	A	B	E	B	10
22	T_M	B	A	A	B	C	B	10
23	T_W	A	A	A	B	F	A	17
24	P_O	C	B	C	C	C	A	6
25	P_I	B	C	A	B	G	B	13

NO	Type pertanyaan	Ask 1	Ask 2	Ask 3	Ask 4	Ask 5	Ask 6	Skor
26	P_D	C	C	A	B	G	A	13
27	P_M	A	A	A	B	F	A	17
28	P_W	C	B	C	B	E	B	6
29	W_O	C	B	C	B	G	C	6
30	W_I	B	A	A	B	C	A	14
31	W_D	C	B	C	B	C	C	4

Tabel 4.7 Tabel Kuesioner *Seven waste relationship* Sido Mukti.

NO	Type pertanyaan	Ask 1	Ask 2	Ask 3	Ask 4	Ask 5	Ask 6	skor
1	O_I	A	A	A	B	C	C	12
2	O_D	C	B	A	B	A	C	7
3	O_M	C	C	C	C	G	B	6
4	O_T	A	A	A	C	G	B	16
5	O_W	C	C	A	B	E	A	9
6	I_W	C	B	A	B	B	B	11
7	I_D	C	C	C	B	B	C	2
8	I_M	C	B	C	B	E	C	4
9	I_T	A	A	A	B	C	B	14
10	D_O	B	A	A	B	G	B	15
11	D_I	B	C	A	C	A	B	9
12	D_M	A	A	A	C	E	B	14
13	D_T	C	B	C	B	E	B	6
14	D_W	B	A	A	C	E	B	12
15	M_I	B	B	C	C	F	C	5

NO	Type pertanyaan	Ask 1	Ask 2	Ask 3	Ask 4	Ask 5	Ask 6	skor
16	M_D	C	C	A	C	G	C	8
17	M_P	B	A	A	B	G	C	13
18	M_W	C	B	C	B	B	C	3
19	T_O	C	B	C	B	C	C	3
20	T_I	C	C	A	B	C	A	10
21	T_D	B	B	A	B	E	B	12
22	T_M	C	A	A	C	C	B	9
23	T_W	A	A	A	B	F	A	17
24	P_O	C	B	C	C	C	A	7
25	P_I	C	C	A	B	F	B	9
26	P_D	C	B	A	B	G	B	10
27	P_M	A	A	A	B	F	A	17
28	P_W	B	A	A	B	E	A	15
29	W_O	C	B	C	B	C	B	5
30	W_I	B	A	A	B	C	B	12
31	W_D	C	B	C	B	C	C	3

4.1.7 Kuesioner *Waste Assessment Questionnaire*.

Terdapat 68 pertanyaan dalam *Waste assessment questionnaire* yang dikategorikan kedalam 2 jenis kategori, yaitu kategori A dan B. Berikut merupakan hasil dari pengisian kuesioner WAQ:

Tabel 4.8 Kuesioner *Waste Assessment Questionnaire* UKM Sri Kuncoro.

No	<i>Tipe pertanyaan</i>	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
1	<i>To motion</i>	B		B	
2	<i>From motion</i>	B		B	
3	<i>From defect</i>	B			C
4	<i>From motion</i>	B	A		
5	<i>From motion</i>	B	A		
6	<i>From defect</i>	B	A		
7	<i>From process</i>	B		B	
8	<i>To waiting</i>	B			C
9	<i>From waiting</i>	B			C
10	<i>From transportation</i>	B	A		
11	<i>From inventory</i>	B	A		
12	<i>From inventory</i>	B			C
13	<i>From defect</i>	A			C
14	<i>From inventory</i>	A	A		
15	<i>From Waiting</i>	A		B	
16	<i>To Defect</i>	A	A		
17	<i>From Defect</i>	A			C
18	<i>From Transportation</i>	A	A		
19	<i>To Motion</i>	A			
20	<i>From Waiting</i>	B			C
21	<i>From Motion</i>	B	A		
22	<i>From Transportation</i>	B			C

No	Tipe pertanyaan	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
23	<i>From Defect</i>	B	A		
24	<i>From Motion</i>	B	A		
25	<i>From Inventory</i>	A		B	
26	<i>From Inventory</i>	A	A		
27	<i>From Defect</i>	A	A		
28	<i>From Defect</i>	A			C
29	<i>From Waiting</i>	B			C
30	<i>From Overproduction</i>	A		B	
31	<i>To Motion</i>	B	A		
32	<i>From Process</i>	B			
33	<i>To Waiting</i>	B	A		
34	<i>From Process</i>	B			C
35	<i>From Transportation</i>	B			
36	<i>To Motion</i>	B	A		
37	<i>From Overproduction</i>	A			
38	<i>From Waiting</i>	A			
39	<i>From Waiting</i>	B	A		
40	<i>To Defect</i>	A		B	
41	<i>From Waiting</i>	A	A		
42	<i>To Motion</i>	A	A		
43	<i>From Process</i>	B	A		
44	<i>To Transportation</i>	B			C

No	Tipe pertanyaan	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
45	<i>From Process</i>	B		B	
46	<i>From Waiting</i>	B			
47	<i>To Motion</i>	B	A		
48	<i>To Waiting</i>	B	A		
49	<i>To Defect</i>	B	A		
50	<i>From Motion</i>	B			C
51	<i>From Defect</i>	B			C
52	<i>From Motion</i>	B			C
53	<i>To Waiting</i>	B		B	
54	<i>From Process</i>	B			C
55	<i>From Process</i>	B		B	
56	<i>To Defect</i>	B			C
57	<i>From Inventory</i>	B			C
58	<i>To Transportation</i>	B			C
59	<i>To Motion</i>	B		B	
60	<i>To Transportation</i>	B	A		
61	<i>To Motion</i>	A	A		
62	<i>To Motion</i>	B		B	
63	<i>From Motion</i>	B	A		
64	<i>From Motion</i>	B			C
65	<i>From Motion</i>	B			C
66	<i>From Overproduction</i>	B			C

No	Tipe pertanyaan	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
67	<i>From Process</i>	B			C
68	<i>From Defect</i>	B			C

Tabel 4.9 Kuesioner *Waste Assessment Questionnaire* UKM Sido Mukti.

No	Tipe pertanyaan	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
1	<i>To motion</i>	B		B	
2	<i>From motion</i>	B			C
3	<i>From defect</i>	B			C
4	<i>From motion</i>	B		B	
5	<i>From motion</i>	B	A		
6	<i>From defect</i>	B	A		
7	<i>From process</i>	B		B	
8	<i>To waiting</i>	B			C
9	<i>From waiting</i>	B	A		
10	<i>From transportation</i>	B	A		
11	<i>From inventory</i>	B			C
12	<i>From inventory</i>	B	A		
13	<i>From defect</i>	A			C
14	<i>From inventory</i>	A	A		
15	<i>From Waiting</i>	A		B	

No	Tipe pertanyaan	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
16	<i>To Defect</i>	A	A		
17	<i>From Defect</i>	A		B	
18	<i>From Transportation</i>	A			C
19	<i>To Motion</i>	A			
20	<i>From Waiting</i>	B	A		
21	<i>From Motion</i>	B	A		
22	<i>From Transportation</i>	B		B	
23	<i>From Defect</i>	B		B	
24	<i>From Motion</i>	B			C
25	<i>From Inventory</i>	A		B	
26	<i>From Inventory</i>	A	A		
27	<i>From Defect</i>	A	A		
28	<i>From Defect</i>	A	A		
29	<i>From Waiting</i>	B	A		
30	<i>From Overproduction</i>	A	A		
31	<i>To Motion</i>	B			C
32	<i>From Process</i>	B			
33	<i>To Waiting</i>	B	A		
34	<i>From Process</i>	B			C
35	<i>From Transportation</i>	B			

No	Tipe pertanyaan	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
36	<i>To Motion</i>	B	A		
37	<i>From Overproduction</i>	A			
38	<i>From Waiting</i>	A			
39	<i>From Waiting</i>	B		B	
40	<i>To Defect</i>	A		B	
41	<i>From Waiting</i>	A	A		
42	<i>To Motion</i>	A	A		
43	<i>From Process</i>	B			C
44	<i>To Transportation</i>	B			C
45	<i>From Process</i>	B			C
46	<i>From Waiting</i>	B			
47	<i>To Motion</i>	B	A		
48	<i>To Waiting</i>	B		B	
49	<i>To Defect</i>	B	A		
50	<i>From Motion</i>	B			C
51	<i>From Defect</i>	B	A		
52	<i>From Motion</i>	B			C
53	<i>To Waiting</i>	B	A		
54	<i>From Process</i>	B			C
55	<i>From Process</i>	B		B	
56	<i>To Defect</i>	B			C
57	<i>From Inventory</i>	B			C

No	Tipe pertanyaan	Kategori pertanyaan	Ya	Sedang	Tidak
58	<i>To Transportation</i>	B			C
59	<i>To Motion</i>	B			C
60	<i>To Transportation</i>	B	A		
61	<i>To Motion</i>	A	A		
62	<i>To Motion</i>	B		B	
63	<i>From Motion</i>	B	A		
64	<i>From Motion</i>	B			C
65	<i>From Motion</i>	B		B	
66	<i>From Overproduction</i>	B			C
67	<i>From Process</i>	B		B	
68	<i>From Defect</i>	B			C

4.2 PENGOLAHAN DATA.

4.2.1 Uji kecukupan data dan Uji keseragaman data.

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang sudah diambil dapat dikatakan cukup untuk mewakili populasi yang ada. Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang sudah diambil seragam atau diambil didalam suatu sistem yang sama.

Tabel 4.10 Uji Kecukupan data.

Kode	N	$\sum xi$	$\sum xi^2$	$(\sum xi)^2$	N'	Hasil
A1	10	299	89401	8995,000	9,82539345	CUKUP
A2	10	261	68121	6853,000	9,60643561	CUKUP
A3	10	476	226576	22774,000	8,21975849	CUKUP
B1	10	1594	2540836	255578	9,410446	CUKUP
B2	10	1545	2387025	239185	3,2341513	CUKUP
B3	10	95,27805556	9077,90787	911,8392783	7,1355494	CUKUP
C1	10	799	638401	64121	7,0400892	CUKUP
C2	10				5,7123967	
		550	302500	30358		CUKUP
C3	10				2,2689063	
		906	820836	82200		CUKUP
C4	10				9,9253647	
		92,8167	8614,9398	866,8381311		CUKUP
C5	10	681	463761	46497	4,1711114	CUKUP

Kode	N	$\sum xi$	$\sum xi^2$	$(\sum xi)^2$	N'	Hasil
D1	10	972	944784	94942	7,8511067	CUKUP
D2	10	357	127449	12755	1,2679582	CUKUP
D3	10	966	933156	93806	8,4084547	CUKUP
D4	10	101,43	10288,0449	1032,3381	5,4954815	CUKUP
D5	10	678	459684	46218	8,6877072	CUKUP
E1	10	769	591361	59493	9,656369	CUKUP
E2	10	375	140625	14073	1,1946667	CUKUP

Kode	N	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	$(\sum x_i)^2$	N'	Hasil
E3	10	490	240100	24150	9,3294461	CUKUP
E4	10	72,25	5220,0625	524,8647	8,7614277	CUKUP
E5	10	904	817216	82172	8,8182317	CUKUP
F1	10	526	276676	27776	6,2687042	CUKUP
F2	10	190	36100	3618	3,5457064	CUKUP
F3	10	472	222784	22366	6,2912956	CUKUP
F4	10	555	308025	30989	9,6875254	CUKUP
F5	10	340	115600	11624	8,8581315	CUKUP

Kode	N	$\sum xi$	$\sum xi^2$	$(\sum xi)^2$	N'	Hasil
G1	10	116	13456	1354	9,9881094	CUKUP
G2	10	136	18496	1860	8,9965398	CUKUP
G3	10	120	14400	1448	8,8888889	CUKUP
G4	10	711	505521	50793	7,6246091	CUKUP
H1	10	3610	13032100	1303220	0,0122774	CUKUP
H2	10	223	49729	5001	9,0410022	CUKUP
H3	10	56,97	3245,5809	326,2815	8,4960323	CUKUP
H4	10	1200	1440000	144000	0	CUKUP
H5	10	330	108900	10890	0	CUKUP

Kode	N	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	$(\sum x_i)^2$	N'	Hasil
H6	10	25,74	662,5476	66,5098	6,1590141	CUKUP
H7	10	1659	2752281	276771	8,969433	CUKUP
H8	10	697	485809	48883	9,9495892	CUKUP
H9	10	616	379456	38116	7,1850228	CUKUP
H10	10	301	90601	9105	7,9292723	CUKUP
I1	10	2266	5134756	516614	9,7793157	CUKUP
I2	10	950	902500	90288	0,6736842	CUKUP
I3	10	2800	7840000	786992	6,1061224	CUKUP
I4	10	243,8163333	59446,4044	5979,079745	9,269339	CUKUP
I5	10	2770	7672900	770130	5,9221416	CUKUP
J1	10	125	15625	1571	8,704	CUKUP
J2	10	128	16384	1646	7,421875	CUKUP
J3	10	122	14884	1494	6,0198871	CUKUP
J4	10	696	484416	48620	5,8924561	CUKUP

Kode	N	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	$(\sum x_i)^2$	N'	Hasil
K1	10	1806,5	3263442,25	326344,45	0,0011031	CUKUP
K2	10	181	32761	3295	9,2304875	CUKUP
K3	10	2619	6859161	689833	9,1367443	CUKUP
K4	10	1200	1440000	144000	0	CUKUP
K5	10	330	108900	10890	0	CUKUP
K6	10	1428	2039184	204314	3,1039867	CUKUP
K7	10	400	160000	16058	5,8	CUKUP
K8	10	1303	1697809	170457	6,3715059	CUKUP
K9	10	322	103684	10410	6,4195054	CUKUP
K10	10	314	98596	9914	8,8279443	CUKUP
L1	10	355	126025	12625	2,8565761	CUKUP
L2		272	73984	7444	9,8615917	CUKUP
L3		663	439569	44223	9,6858514	CUKUP

Berikut ini adalah rumus dan perhitungannya:

$$N' = \left[\frac{\frac{K}{s} \sqrt{(N \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{(10.89401) - 8995.000}}{299} \right]^2 = 9,82539345'$$

Tabel 4.11 Uji Keseragaman data.

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
A1	29,90	34,84	24,96	SERAGAM
A2	26,1	30,36354052	21,83646	SERAGAM
A3	47,6	54,79258878	40,40741	SERAGAM
B1	159,4	185,1716468	133,6284	SERAGAM
B2	154,5	169,1439218	139,8561	SERAGAM
B3	9,527806	10,86919642	8,186415	SERAGAM
C1	79,9	91,07338107	68,72662	SERAGAM
C2	55	61,92820323	48,0718	SERAGAM

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
C3	90,6	97,79258878	83,40741	SERAGAM
C4	9,28167	10,82283135	7,740509	SERAGAM
C5	68,1	75,4303024	60,7697	SERAGAM
D1	97,2	111,5542483	82,84575	SERAGAM
D2	35,7			
		37,81869981	33,5813	SERAGAM
D3	96,6	111,3633179	81,83668	SERAGAM
D4	10,143			
		11,39619325	8,889807	SERAGAM
D5	67,8			
		78,33248942	57,26751	SERAGAM
E1	76,9			
		89,49453144	64,30547	SERAGAM

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
E2	37,5	39,6602469	35,33975	SERAGAM
E3	100	114,0791414	85,92086	SERAGAM
E4	7,225	8,352130082	6,09787	SERAGAM
E5	90,4	104,5484196	76,25158	SERAGAM
F1	52,6	59,54102138	45,65898	SERAGAM
F2	19	20,88561808	17,11438	SERAGAM
F3	47,2	53,43965811	40,96034	SERAGAM
F4	55,5	64,60433352	46,39567	SERAGAM

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
F5	34	39,33333333	28,66667	SERAGAM
G1	11,6	13,53218357	9,667816	SERAGAM
G2	13,6	15,7499354	11,45006	SERAGAM
G3	12	13,88561808	10,11438	SERAGAM
G4	71,1	81,44730239	60,7527	SERAGAM
H1	361	363,1081851	358,8918	SERAGAM
H2	22,3	25,83396221	18,76604	SERAGAM

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
H3	5,697	6,572191408	4,821809	SERAGAM
H4	120	120	120	SERAGAM
H5	33	33	33	SERAGAM
H6	2,574	2,910676568	2,237323	SERAGAM
H7	165,9	192,0865105	139,7135	SERAGAM
H8	69,7	81,28734942	58,11265	SERAGAM
H9	61,6	70,30249007	52,89751	SERAGAM
H10	30,1	34,56716415	25,63284	SERAGAM

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
I1	226,6	263,9476163	189,2524	SERAGAM
I2	95	99,10960934	90,89039	SERAGAM
I3	280	316,4661182	243,5339	SERAGAM
I4	24,38163	28,29396736	20,4693	SERAGAM
I5	277	312,5277669	241,4722	SERAGAM
J1	12,5	14,44365063	10,55635	SERAGAM
J2	12,80	14,64	10,96	SERAGAM

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
J3	12,2	13,77762128	10,62238	SERAGAM
J4	69,6	78,50443086	60,69557	SERAGAM
K1	180,65	180,9662278	180,3338	SERAGAM
K2	18,1	20,99827535	15,20172	SERAGAM
K3	261,9	303,623428	220,1766	SERAGAM
K4	120	120	120	SERAGAM
K5	33	33	33	SERAGAM
K6	142,8	156,0597972	129,5402	SERAGAM

Kode	Rata-rata	BKA	BKB	Hasil
K7	40	45,07718207	34,92282	SERAGAM
K8	130,3	147,6346153	112,9654	SERAGAM
K9	32,2	36,4998708	27,90013	SERAGAM
K10	31,4	36,31709038	26,48291	SERAGAM
L1	35,5	38,66227766	32,33772	SERAGAM
L2	27,2	31,70185147	22,69815	SERAGAM
L3	66,3	77,17504789	55,42495	SERAGAM

Berikut ini adalah cara perhitungannya :



4.2.2 Identifikasi Dan Pembobotan *Waste*.

Pembobotan *waste* dilakukan untuk mengetahui *waste* atau pemborosan apa saja yang ada pada proses pembuatan batik tulis pada UKM Sri Kuncoro dan Sido Mukti.

4.2.3.1 *Seven waste relationship*

Perhitungan bobot *seven waste relationship* dilakukan dengan menggunakan kriteria yang dikembangkan oleh (Rawabdeh, 2005b) yang disusun dalam bentuk kuesioner. Kuesioner yang dibuat diberikan kepada pemilik UKM Batik Sri Kuncoro dan UKM Batik Sido Mukti selaku *expert*. Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari kuesioner yang telah diberikan:

Tabel 4.12 Bobot *seven waste relationship* UKM Sri Kuncoro.

No	Tipe pertanyaan	Total skor	tingkat keterkaitan
1	O_I	5	O
2	O_D	6	O
3	O_M	9	I
4	O_T	17	A
5	O_W	13	E
6	I_O	1	U
7	I_D	4	U
8	I_M	1	U
9	I_T	18	A
10	D_O	17	A
11	D_I	14	E
12	D_M	12	I

No	Tipe pertanyaan	Total skor	tingkat keterkaitan
13	D_T	8	O
14	D_W	17	A
15	M_I	3	U
16	M_D	17	A
17	M_P	17	A
18	M_W	3	I
19	T_O	3	I
20	T_I	7	O
21	T_D	10	I
22	T_M	10	I
23	T_W	17	A
24	P_O	6	O
25	P_I	13	E
26	P_D	13	E
27	P_M	17	A
28	P_W	6	O
29	W_O	6	O
30	W_I	14	I
31	W_D	4	U

Tabel 4.13 Bobot *seven waste relationship* UKM Sido Mukti.

No	Tipe pertanyaan	Total skor	tingkat keterkaitan
1	O_I	12	I
2	O_D	7	O
3	O_M	6	O
4	O_T	16	E
5	O_W	9	I
6	I_O	11	I
7	I_D	2	U
8	I_M	4	U
9	I_T	14	E
10	D_O	15	E
11	D_I	9	I
12	D_M	14	E
13	D_T	6	O
14	D_W	12	I
15	M_I	5	O
16	M_D	8	O
17	M_P	13	E
18	M_W	3	U
19	T_O	3	U
20	T_I	10	I
21	T_D	12	I

No	Tipe pertanyaan	Total skor	tingkat keterkaitan
22	T_M	9	I
23	T_W	17	A
24	P_O	7	O
25	P_I	9	I
26	P_D	10	I
27	P_M	17	A
28	P_W	15	E
29	W_O	5	O
30	W_I	12	I
31	W_D	3	U

4.2.3.2 Membuat *waste relationship matrix*

Setelah mengetahui bobot dan tingkat keterkaitan antar *waste*, maka selanjutnya melakukan pemindahan tingkat keterkaitan antar *waste* kedalam bentuk *matrix*. Berikut merupakan hasil konversi menjadi *waste relationship matrix*:

Tabel 4.14 *Waste Relationship Matrix* UKM Sri Kuncoro.

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	O	O	I	A	X	E
I	U	A	U	U	A	X	X
D	A	E	A	I	O	X	A
M	X	U	A	A	X	A	I
T	I	O	I	I	A	X	A
P	O	E	E	A	X	A	O
W	O	I	U	X	X	X	A

Tabel 4.15 *Waste Relationship Matrix* UKM Sido Mukti

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	I	O	O	E	X	I
I	I	A	U	U	E	X	X
D	E	I	A	E	O	X	I
M	X	O	O	A	X	E	U
T	U	I	I	I	A	X	A
P	O	I	I	A	X	A	E
W	O	I	U	X	X	X	A

Tabel 4.16 *Waste Relationship Matrix* RATA-RATA GABUNGAN

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	I	O	O	A	X	I
I	O	A	U	U	E	X	X
D	E	I	A	E	O	X	I
M	X	U	E	A	X	E	U
T	U	I	I	I	A	X	A
P	O	I	I	A	X	A	I
W	O	I	U	X	X	X	A

Karena terdapat dua sumber data maka diambil rata-ratanya yaitu pada (tabel 0.5) Setelah didapatkan waste relationship matrix, maka data yang masih berbentuk huruf yang ada pada tabel diatas akan di konversi menjadi menjadi angka, dimana A=10; E=8; I=6; O=4; U=2; dan X=0 (Rawabdeh, 2005). Berikut merupakan hasil konversi dari yang dilakukan pada tabel diatas:

Tabel 4.17 skor *waste relationship matrix* UKM Sri Kuncoro.

F/T	O	I	D	M	T	P	W	score	%
O	10	4	4	6	10	0	8	42	16,0%
I	2	10	2	2	10	0	0	26	9,9%
D	10	6	10	6	4	0	10	46	17,5%
M	0	2	10	10	0	10	6	38	14,5%
T	6	4	6	6	10	0	6	38	14,5%
P	4	8	8	10	0	10	10	50	19,0%
W	4	6	2	0	0	0	10	22	8,3%

Score	36	40	42	40	34	20	50	262	
%	13,7%	15,2%	16,0%	15,2%	12,9%	7,6%	19,0%		100%

Tabel 4.18 skor *waste relationship matrix* UKM Sido Mukti.

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	6	4	4	8	0	6	38	15,7%
I	6	10	2	2	8	0	0	28	11,5%
D	8	6	10	8	4	0	6	42	17,3%
M	0	4	4	10	0	8	2	28	11,5%
T	2	6	6	6	10	0	10	40	16,5%
P	4	6	6	10	0	10	8	44	18,1%
W	4	6	2	0	0	0	10	22	9,0%
Score	34	44	34	40	30	18	42	242	
%	14,0%	18,1%	14,0%	16,5%	12,3%	7,4%	17,3%		100%

Tabel 4.19 skor *waste relationship matrix*.

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	6	4	4	8	0	6	40	16,26%
I	4	10	2	2	8	0	0	26	10,56%
D	8	6	10	8	4	0	8	44	17,88%
M	0	2	8	10	0	8	2	30	12,19%
T	2	6	6	6	10	0	10	40	16,26%
P	4	6	6	10	0	10	6	42	17,07%
W	4	8	2	0	0	0	10	24	9,75%
Score	32	44	38	40	32	18	42	246	
%	13,00%	17,88%	15,44%	16,26%	13,00%	7,31%	17,07%		100%

Berdasarkan tabel diatas dapat kita ketahui bahwa nilai dari *From Defect* memiliki pengaruh paling besar (17,88%) terhadap pemborosan yang lain sedangkan *To Inventory* (17,88%) adalah pemborosan yang diterima paling besar.

4.2.3.1 *Waste assessment questioner*

Tabel berikut merupakan hasil pembobotan awal dimana bobot awal dari setiap pertanyaan akan dikalikan dengan jumlah pertanyaan dari setiap jenis pertanyaan (Ni).

Tabel 4.20 Tabel *Waste assessment questioner* rata-rata dengan Ni.

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Ni	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
1	Man	To motion	7	0,571429	0,285714	1,142857	1,428571	0,857143	1,428571	0
2		From motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
3		From defect	8	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
4		From motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
5		From motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
6		From defect	8	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
7		From process	6	0,666667	1	1	1,666667	0	1,666667	1
8	Material	To waiting	5	1,2	0	1,6	0,4	2	1,2	2
9		From waiting	6	0,666667	1,333333	0,333333	0	0	0	1,666667
10		From transportation	3	0,666667	2	2	2	3,333333	0	3,333333
11		From inventory	6	1,333333	3,333333	0,666667	0,666667	2,666667	0	0

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Ni	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
12		From inventory	6	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
13		From defect	8	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
14		From inventory	6	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
15		From Waiting	6	0,666667	1,333333	0,333333	0	0	0	1,666667
16		To Defect	4	1	0,5	2,5	2	1,5	1,5	0,5
17		From Defect	8	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
18		From Transportation	3	0,666667	2	2	2	3,333333	0	3,333333
19		To Motion	7							
20		From Waiting	6	0,666667	1,333333	0,333333	0	0	0	1,666667
21		From Motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
22		From Transportation	3	0,666667	2	2	2	3,333333	0	3,333333
23		From Defect	8	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
24		From Motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Ni	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
25		From Inventory	6	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
26		From Inventory	6	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
27		From Defect	8	1,2	0	1,6	0,4	2	1,2	2
28		From Defect	8	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
29		From Waiting	6	0,666667	1,333333	0,333333	0	0	0	1,666667
30		From Overproduction	2	5	3	2	2	4	0	3
31		To Motion	7	0,571429	0,285714	1,142857	1,428571	0,857143	1,428571	0
32	Machine	From Process	6							
33		To Waiting	5	1,2	0	1,6	0,4	2	1,2	2
34		From Process	6	0,666667	1	1	1,666667	0	1,666667	1
35		From Transportation	3							
36		To Motion	7	0,5	0,25	1	1,25	0,75	1,25	0
37		From Overproduction	2							

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Ni	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
38		From Waiting	6							
39		From Waiting	6	0,666667	1,333333	0,333333	0	0	0	1,666667
40		To Defect	4	1	0,5	2,5	2	1,5	1,5	0,5
41		From Waiting	6	0,666667	1,333333	0,333333	0	0	0	1,666667
42		To Motion	7	0,571429	0,285714	1,142857	1,428571	0,857143	1,428571	0
43		From Process	6	0,666667	1	1	1,666667	0	1,666667	1
44	Method	To Transportation	4							
				2	2	1	0	2,5	0	0
45		From Process	6	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
46		From Waiting	6							
47		To Motion	7	0,571429	0,285714	1,142857	1,428571	0,857143	1,428571	0
48		To Waiting	5	1,2	0	1,6	0,4	2	1,2	2
49		To Defect	4	1	0,5	2,5	2	1,5	1,5	0,5
50		From Motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
51		From Defect	8	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Ni	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
52		From Motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
53		To Waiting	5	1,2	0	1,6	0,4	2	1,2	2
54		From Process	6	0,666667	1	1	1,666667	0	1,666667	1
55		From Process	6	0,666667	1	1	1,666667	0	1,666667	1
56		To Defect	4	1	0,5	2,5	2	1,5	1,5	0,5
57		From Inventory	6	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
58		To Transportation	4	2	2	1	0	2,5	0	0
59		To Motion	7	0,571429	0,285714	1,142857	1,428571	0,857143	1,428571	0
60		To Transportation	4	2	2	1	0	2,5	0	0
61		To Motion	7	0,571429	0,285714	1,142857	1,428571	0,857143	1,428571	0
62		To Motion	7	2	2	1	0	2,5	0	0
63		From Motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
64		From Motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Ni	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
65		From Motion	11	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
66		From Overproduction	2	5	3	2	2	4	0	3
67		From Process	6	0,666667	1	1	1,666667	0	1,666667	1
68		From Defect	4	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
		Sj			57,63095	68,19048	60,15476	63,22619	39,82143	54
				54,59524						
		Fj		51	57	62	52	39	33	45

Contoh perhitungan pada tabel diatas adalah sebagai berikut.

Ni : 7

Bobot Awal : 4

Bobot $W_{o,k}$: Bobot awal/Ni = $4/7 = 0,571429$

Sj : $0,571429 + 0 + 1 + 0 + \dots + 1 = 54,59524$

Fj : frekuensi jumlah waste yang skornya bukan 0 = 51

Tabel 4.21 Bobot Pemborosan Berdasarkan Kuesioner.

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Bobot Jawaban	Bobot awal untuk tiap jenis <i>waste</i>						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
1	Man	To motion	0,5	0,285714	0,142857	0,571429	0,714286	0,428571	0,714286	0
2		From motion	0,25	0	0,045455	0,181818	0,227273	0	0,181818	0,045455
3		From defect	0	0	0	0	0	0	0	0
4		From motion	0,75	0	0,136364	0,545455	0,681818	0	0,545455	0,136364
5		From motion	1	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
6		From defect	1	1	0,75	1,25	1	0,5	0	1
7		From process	0,5	0,333333	0,5	0,5	0,833333	0	0,833333	0,5
8	Material	To waiting	0	0	0	0	0	0	0	0
9		From waiting	0,5	0,333333	0,666667	0,166667	0	0	0	0,833333
10		From transportation	1	0,666667	2	2	2	3,333333	0	3,333333
11		From inventory	0,5	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
12		From inventory	0,5	0,333333	0,833333	0,166667	0,166667	0,666667	0	0

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Bobot Jawaban	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
13		From defect	0	0	0	0	0	0	0	0
14		From inventory	1	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
15		From Waiting	0,5	0,333333	0,666667	0,166667	0	0	0	0,833333
16		To Defect	1	1	0,5	2,5	2	1,5	1,5	0,5
17		From Defect	0,25	0,25	0,1875	0,3125	0,25	0,125	0	0,25
18		From Transportation	0,5	0,333333	1	1	1	1,666667	0	1,666667
19		To Motion	0	0	0	0	0	0	0	0
20		From Waiting	0,5	0,333333	0,666667	0,166667	0	0	0	0,833333
21		From Motion	1	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
22		From Transportation	0,25	0,166667	0,5	0,5	0,5	0,833333	0	0,833333
23		From Defect	0,75	0,75	0,5625	0,9375	0,75	0,375	0	0,75
24		From Motion	0,5	0	0,090909	0,363636	0,454545	0	0,363636	0,090909
25		From Inventory	0,5	0,333333	0,833333	0,166667	0,166667	0,666667	0	0

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Bobot Jawaban	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
26		From Inventory	1	0,666667	1,666667	0,333333	0,333333	1,333333	0	0
27		From Defect	1	1,2	0	1,6	0,4	2	1,2	2
28		From Defect	0,5	0,5	0,375	0,625	0,5	0,25	0	0,5
29		From Waiting	0,5	0,333333	0,666667	0,166667	0	0	0	0,833333
30		From Overproduction	0,75	3,75	2,25	1,5	1,5	3	0	2,25
31		To Motion	0,5	0,285714	0,142857	0,571429	0,714286	0,428571	0,714286	0
32	Machine	From Process	0							
33		To Waiting	1	1,2	0	1,6	0,4	2	1,2	2
34		From Process	0	0	0	0	0	0	0	0
35		From Transportation	0							
36		To Motion	1	0,5	0,25	1	1,25	0,75	1,25	0
37		From Overproduction	0							
38		From Waiting	0							

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Bobot Jawaban	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
53		To Waiting	0,75	0,9	0	1,2	0,3	1,5	0,9	1,5
54		From Process	0	0	0	0	0	0	0	0
55		From Process	0,5	0,333333	0,5	0,5	0,833333	0	0,833333	0,5
56		To Defect	0	0	0	0	0	0	0	0
57		From Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0
58		To Transportation	0	0	0	0	0	0	0	0
59		To Motion	0,25	0,142857	0,071429	0,285714	0,357143	0,214286	0,357143	0
60		To Transportation	1	2	2	1	0	2,5	0	0
61		To Motion	1	0,571429	0,285714	1,142857	1,428571	0,857143	1,428571	0
62		To Motion	0,5	1	1	0,5	0	1,25	0	0
63		From Motion	1	0	0,181818	0,727273	0,909091	0	0,727273	0,181818
64		From Motion	0	0	0	0	0	0	0	0
65		From Motion	0,25	0	0,045455	0,181818	0,227273	0	0,181818	0,045455

No	kategori pertanyaan	jenis pertanyaan	Bobot Jawaban	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
				Wo	Wi	Wd	Wm	Wt	Wp	Ww
66		From Overproduction	0	0	0	0	0	0	0	0
67		From Process	0,25	0,166667	0,25	0,25	0,416667	0	0,416667	0,25
68		From Defect	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sj		26,87857	28,04004	35,92684	30,51688	34,55952	21,82446	28,24242
		Fj		39	43	47	39	29	25	33

Contoh perhitungan dari kategori *man* hubungan *to motion*, jenis *waste overproduction* adalah sebagai berikut.

Bobot : 0,571429(tabel 4.15)

Bobot Jawaban : 0,5

Nilai : Bobot $W_{o,k}$ x Bobot Jawaban

$$0,571429 \times 0,5 = 0,285714$$

sj : $0,285714 + 0 + 0 + 0 \dots + 0 = 26,87857$

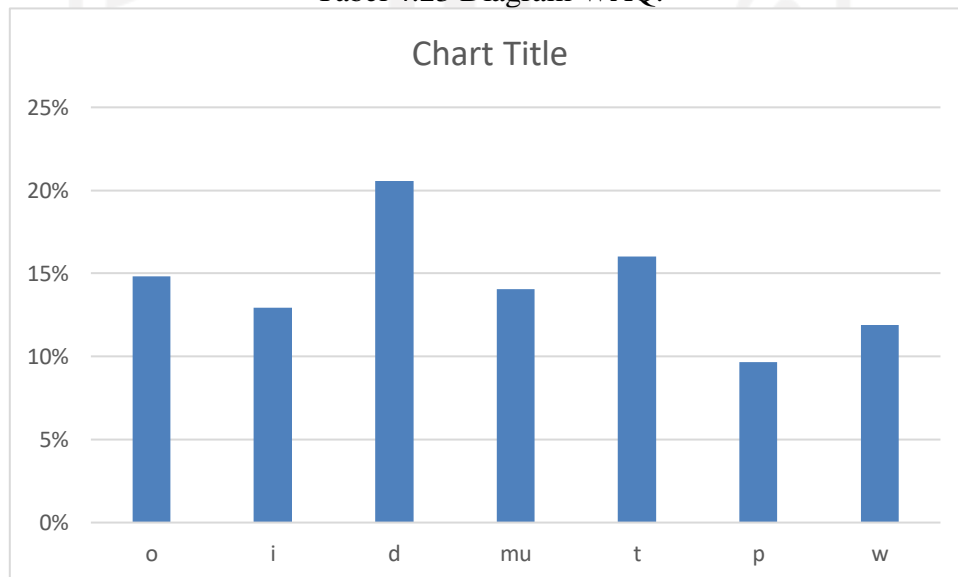
fj : frekuensi waste yang nilainya tidak 0 = 39

Kemudian Menghitung skor Yj, Pj Faktor, Yj Final, untuk mengetahui peringkat setiap *wastanya* berdasarkan persentasenya. Berikut ini adalah tabel pengolahan peringkat *waste*.

Tabel 4.22 Tabel Penilaian Pemborosan.

	O	I	D	M	T	P	W
Score							
(Yj)	0,376483	0,367043	0,399394	0,38048	0,406447	0,415196	0,383539
Pj	211,5143	189,0409	276,2906	198,2947	211,5143	124,9256	166,5675
Final Result							
(Y final)	79,63163	69,38607	110,3488	75,44708	85,9694	51,86857	63,88516
Final Result (%)	15%	13%	21%	14%	16%	10%	12%
Ranking	3	5	1	4	2	7	6
	14,84179	12,93221	20,56687	14,06187	16,02302	9,667293	11,90695

Tabel 4.23 Diagram WAQ.



Berikut ini merupakan perhitungan dari tabel diatas.

$$Y_j = \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} = \frac{26,87857}{54,59524} \times \frac{39}{51} = 0,12$$

$$\begin{aligned} P_j &= \text{Nilai from overproduction} \times \text{Nilai to overproduction} \\ &= 16,26016 \times 13,00813 = 211,5143 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y \text{ Final} &= Y_j O \times P_j O \\ &= 0,376483 \times 211,5143 = 79,63163 \end{aligned}$$

$$\text{Final Result} = (Y_j \text{ Final}) / (Y_j \text{ Total}) = 79,63163 / 536,5367 = 15\%.$$

Berdasarkan dari sajian grafik dari Gambar 4.8 maka dapat diketahui waste paling kritis yang terjadi pada UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro, yaitu *Defect* dengan persentase 21%. Setelah mendapatkan nilai dari masing-masing waste maka selanjutnya akan masuk ketahap pemilihan detailed mapping tools dengan VALSAT untuk mengidentifikasi waste lebih lanjut waste pada proses produksinya.

4.2.3 Value Stream Analysis Tools.

Setelah menemukan *waste* kritis yang terjadi pada UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro selanjutnya adalah melakukan pengolahan VALSAT untuk menentukan *detail mapping* yang tepat untuk mengidentifikasi lebih lanjut *waste* yang terjadi dalam aktivitas produksinya. Berikut ini adalah tabel pengolahan perhitungan *detailed mapping tools*.

Waste	Bobot	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	14,84179	14,8417866	44,5254	0	14,8418	44,5254	44,5254	0
<i>Waiting</i>	12,93221	116,389923	116,39	12,9322	0	38,7966	38,7966	0
<i>Transportation</i>	20,56687	185,101786	0	61,7006	20,5669	0	20,5669	0
<i>Inappropriate processing</i>	14,06187	42,1856058	14,0619	42,1856	0	126,557	42,1856	14,0619
<i>Unnecessary inventory</i>	16,02302	144,207208	16,023	0	0	0	0	0
<i>Unnecessary motion</i>	9,667293	9,66729288	0	0	87,0056	0	0	0
<i>Defects</i>	11,90695	11,9069501	11,907	35,7209	11,907	107,163	35,7209	107,163
Total Bobot		524,300552	202,907	152,539	134,321	317,041	181,795	121,224

Tabel 4.24 VALSAT

Berdasarkan Tabel 4.25 data telah diolah berdasarkan pengkalian bobot masing-masing kemampuan detailed mapping tools dengan persentase waste. Dari tabel diatas peringkat nomor 1 dari total bobot adalah process activity mapping (PAM) dengan skor 524,300552. Maka dari itu mapping tools terpilih yang akan digunakan pada penelitian ini adalah process activity mapping.

4.2.4 *Process Activity Mapping (PAM).*

Process Activity Mapping (PAM) digunakan untuk mengetahui segala aktivitas yang berlangsung selama proses produksi Batik Tulis. PAM digunakan juga untuk memberikan nilai dari setiap aktivitas yang dilakukan. Aktivitas yang tidak memiliki nilai lebih (tidak diperlukan) maka akan dihilangkan. Dengan mengurangi aktivitas-aktivitas yang tidak diperlukan maka akan bisa meningkatkan efisiensi dari proses produksi. Tabel 4.14 merupakan *Process Activity Mapping (PAM)* dari Batik Tulis Sri Kuncoro dan batik tulis Sido Mukti :

Tabel 4.25 Process Activity Mapping (PAM).

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal			Aktivitas					ket	
			JAM	Menit	Detik	Operation	Inspection	Delay	Storage	Transport		
A1	Persiapan				29,9	O						NVA
A2	Pencucian kain				47,6	O						VA
A3	Penjemuran				26.1	O						VA
B1	Persiapan alat dan bahan				159.4						T	NNVA
B2	Memposisikan pola pada kain				154.5			I				NNVA
B3	Menggambar pola	9.527				O						VA
C1	Persiapan alat				79.9	O						NVA
C2	Mengambil dan menata kain				55						T	NNVA
C3	Memanaskan lilin dan canting				90,6					D		NNVA
C4	Menggambar pola terusan	9,28				O						VA

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal	Aktivitas	ket
C5	Finishing/penyimpanan kain		68,1		T NNVA
D1	Persiapan alat dan bahan		97,2	O	NVA
D2	Mengambil kain		35,7		T NNVA
D3	Memaskan lilin dan canting		96,6	O	NNVA
D4	Menggambar proses cecek	10,1		O	VA
D5	Finishing/penyimpanan kain		67,8		T NNVA
E1	Persiapan alat dan bahan		76,9	O	NVA
E2	Mengambil kain		37,5		T NNVA
E3	Memaskan lilin dan canting		49	O	NNVA
E4	Menggambar proses cecek terusan	7,225		O	VA

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal	Aktivitas	ket
E5	Finishing/penyimpanan kain		90,4		T NNVA
F1	Persiapan alat dan bahan		52,6	O	NVA
F2	Mengambil kain		19		T NNVA
F3	Memanaskan lilin dan canting		47,2	O	NNVA
F4	Menggambar proses Nembok		55,5	O	VA
F5	Finishing/penyimpanan kain		34		T NNVA
G1	Menaruh pewarna ke bak		11,6	O	NNVA
G2	Mengaduk pewarna		13,6	O	NVA
G3	Mengambil kain		12		T NNVA
G4	Pewarnaan kain		71,1	O	NVA
H1	Mencampur bahan		36,1	O	NVA

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal	Aktivitas	ket
<i>waterglass</i>					
H2	Mengambil kain digudang		22,3		T NNVA
H3	Mengunci warna kain dengan <i>waterglass</i>		5,697	O	VA
H4	Mengeringkan kain		120		D NVA
H5	Persiapan kompor		33		D NNVA
H6	Membilas kain		2,574	O	VA
H7	Memindahkan kain		40		T NNVA
H8	Melakukan proses pelorodan ke-1		165,9	O	VA
H9	Membilas kain		61,6	O	VA
H10	Menjemur kain		30,1	O	VA
I1	Persiapan alat dan bahan		226,6	O	NVA
I2	Mengambil kain		95		T NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal	Aktivitas	ket
I3	Memanaskan lilin dan canting		280	O	NNVA
I4	Menggambar proses nggranit	24,3		O	VA
I5	Finishing/penyimpanan kain		277		T NNVA
J1	Menaruh pewarna ke bak		12,5	O	NNVA
J2	Mengaduk pewarna		12,8	O	NVA
J3	Mengambil kain		12,2		T NNVA
J4	Pewarnaan kain		69,6	O	VA
K1	Mencampur bahan <i>waterglass</i>		180,6 5	O	NVA
K2	Mengambil kain digudang		18,1		T NNVA
K3	Mengunci warna kain dengan <i>waterglass</i>		261,9	O	VA

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal	Aktivitas	ket
K4	Mengeringkan kain		120		S NVA
K5	Persiapan kompor		33		D NNVA
K6	Membilas kain		142,8	O	NNVA
K7	Memindahkan kain		40		T NNVA
K8	Melakukan proses pelorodan ke-2		130,3	O	VA
K9	Membilas kain		32,3	O	VA
K10	Menjemur kain		31,4	O	VA
L1	Mengambil kain digudang		35,5		T NNVA
L2	Melipat kain		27,2		D VA
L3	Memasukkan kain ke kemasan		66,3	O	NNVA

Berikut ini adalah beberapa aktivitas yang harus di *breakdown*

Aktivitas	Breakdown Aktivitas	Jarak	Waktu			Aktivitas				ket	
			JAM	Menit	Detik	Operation	Inspection	Delay	Storage		Transport
Mola	Menyerok Malam	6.79								T	NNVA
	Meniup			16,89				D			NVA
	Mencanting	12.20				O					VA
Mola	Menyerok Malam	1.32								T	NNVA
Terusan	Meniup			22.85				D			NVA
	Mencanting	6.71			O						VA
Cecek	Menyerok Malam	1.02								T	NNVA
	Meniup			12.9				D			NVA
	Mencanting	7.03				O					VA
Cecek	Menyerok Malam			52.98						T	NNVA
Terusan	Mencanting	4.73									VA
Nembok	Menyerok Malam			4.21						T	NNVA
	Mencanting			45.13		O					VA
Nggrani	Menyerok Malam	2.78								T	NNVA

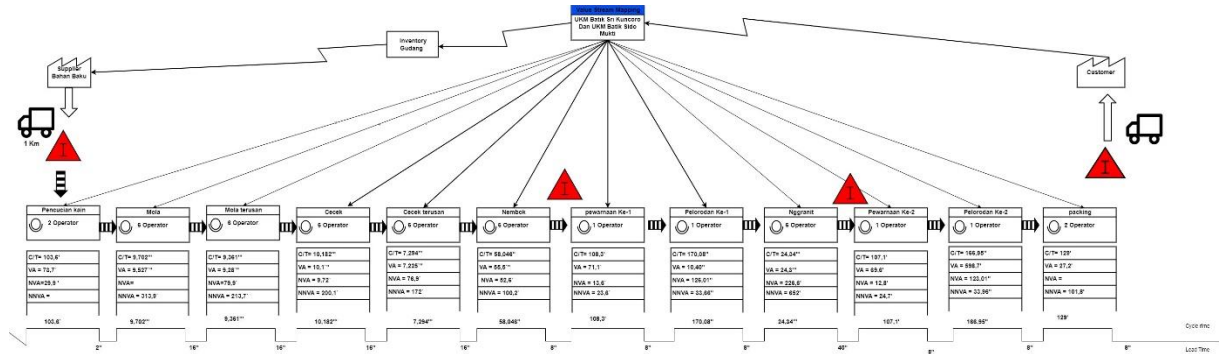
Aktivitas	Breakdown Aktivitas	Jarak JAM	Waktu awal			Aktivitas					ket
			Menit	Detik	Operation	Inspection	Delay	Storage	Transport		
	Meniup		20.63					D			NVA
	Mencanting	16.45			O						VA

Berdasarkan tabel yang menunjukkan hasil *Process Activity Mapping* dari seluruh aktivitas produksi Batik Tulis Sri Kuncoro dan batik tulis Sido Mukti. Dari tabel tersebut dihasilkan total aktivitas *Operation* = 37, *Transportation* = 18, *Inspection* = 1, *Storage* = 1, *Delay* = 5. Dan total kelompok kegiatan *Value Added* = 23, *Non-Value Added* = 6, dan *Necessary Non-Value Added* = 23. Berikut merupakan tabel rekap hasil dari *Process Activity Mapping*:

Tabel 4.26 Presentase Aktivitas PAM.

Proses	Jumlah	total waktu	Presentase
<i>Operation</i>	37	62,17 jam	91,9%
<i>Transportation</i>	18	1079 detik	0,44%
<i>Inspection</i>	1	154,5 detik	0,06%
<i>Storage</i>	1	120 menit	2,96%
<i>Delay</i>	5	187,96 menit	4,63%
Total	62	67,6212 jam	100%
VA	23	61,43 jam	90,9%
NVA	14	254,62 menit	6,3%
NNVA	23	98,225 menit	2,8%
Total	60	67,6212 jam	100%
Cycle time		67.6212am	100%

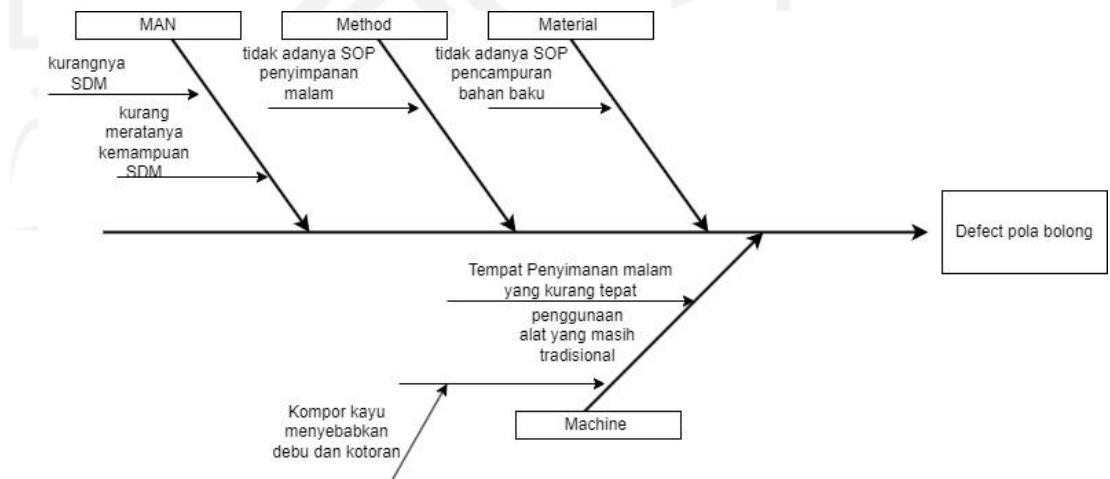
4.2.5 *Current Steat Value Stream Mapping.*



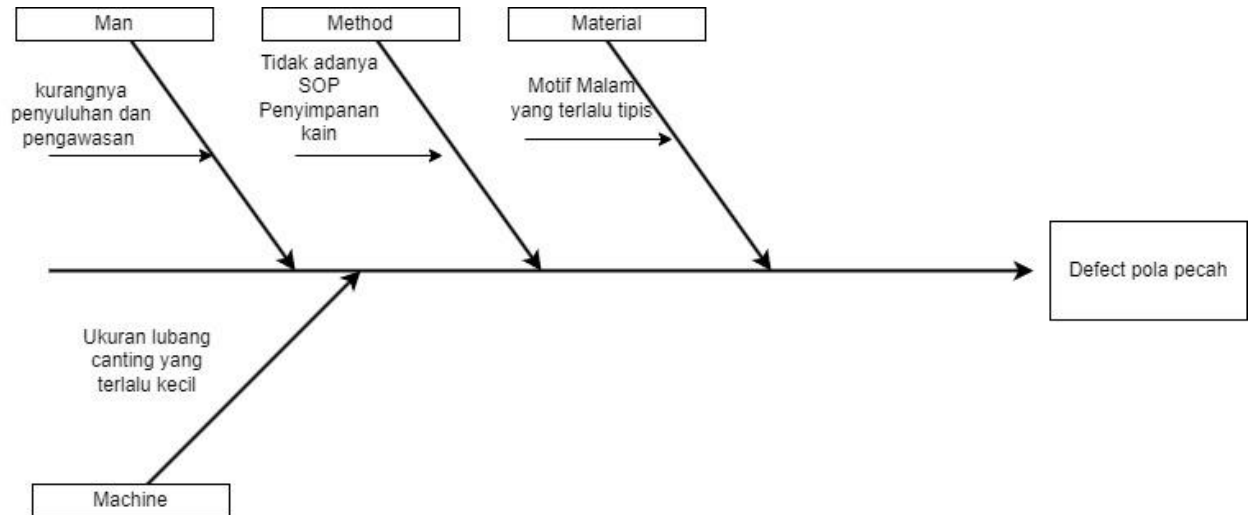
Gambar 4.19 *Current Steat Value Stream Mapping.*

4.2.6 *Fishbone Diagram.*

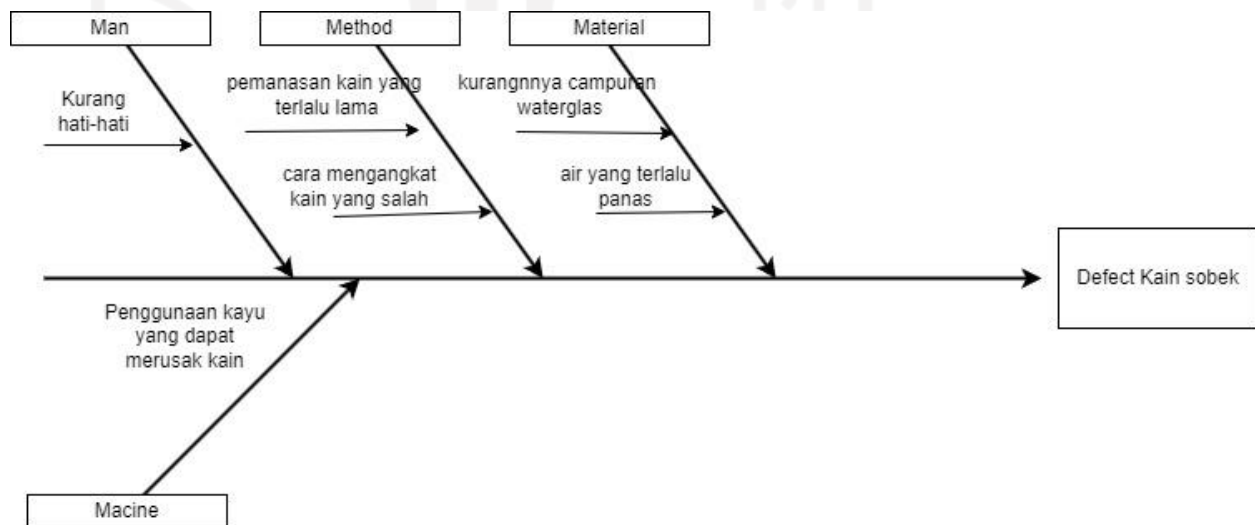
Berdasarkan hasil dari pembobotan *waste* diketahui jenis *waste* yang tertinggi adalah *Defect*. Maka untuk itu akan dilakukan analisis akar penyebab terhadap *waste* terbesar pada proses produksi Batik Tulis. *Waste* Analisis akar penyebab masalah akan menggunakan metode *fishbone diagram*, *fishbone diagram* akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah dan menganalisis masalah tersebut. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah beberapa kategori atau faktor yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, lingkungan, kebijakan, dan sebagainya. Berikut merupakan penyebab *waste* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. 20 *Fishbone Defect pola bolong..*



Gambar 4. 21 *Fishbone Defect* pola Pecah.



Gambar 4. 22 *Fishbone Defect* Kain sobek.

4.2.7 Usulan Perbaikan.

Terdapat beberapa usulan perbaikan yang diberikan pada UKM Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti Yaitu usulan PAM dari *future process activity mapping* itu sendiri, yang mana usulan tersebut berupa reduksi dan penghilangan waktu siklus berdasarkan aktivitas yang memberikan waste dan tidak memberikan nilai tambah, selain itu juga usulan ini dibuat untuk memaksimalkan kegiatan yang memberikan nilai tambah sehingga mengoptimalkan proses produksi kain batik pada UKM Batik Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti. Berikut ini adalah usulan PAM proses produksi kain batik pada UKM Batik Sri Kuncoro dan UKM Sido Mukti.

Tabel 4.27 Usulan Perbaikan PAM.

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal			Aktivitas				ket
			JAM	Menit	Detik	Operation	Inspection	Delay	Storage	
C3	Memaskan lilin dan canting			72						
D3	Memaskan lilin dan canting			72						
E3	Memaskan lilin dan canting			37						
K3	Memaskan lilin dan canting			185						
F3	Memaskan lilin dan canting			37				D		NNVA
H1	Menaruh pewarna ke bak			9		O				NNVA
H3	Mengambil kain			2					T	NNVA
I5	Persiapan kompor			20				D		NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak	Waktu awal			Aktivitas				ket
			JAM	Menit	Detik	Operation	Inspection	Delay	Storage	
L1	Menaruh pewarna ke bak			9	0					NNVA
L3	Mengambil kain			2					T	NNVA
M5	Persiapan kompor		20					D		NNVA
Mola	Meniup		0					D		NVA
Mola	Meniup		0					D		NVA
Terusan										
Cecek	Meniup		0					D		NVA
Nggranit	Meniup		0					D		NVA

Tabel diatas adalah usulan perbaikan untuk PAM, kemudian ada juga perbaikan terkait SOP kerja yaitu SOP Penyimpanan dan SOP Mencanting, Berikut ini adalah SOP Usulan yang diberikan:

Tabel 4.28 Usulan SOP Aktivitas Mencanting.

UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro		Nomor	BT-01
		Tanggal	06 Agustus 2022
	<i>Standard Operating Procedure</i> Aktivitas mencanting pada Batik Tulis		
	<p>Tujuan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghilangkan <i>waste</i> Defect Pola Bolong pada aktivitas mencanting di beberapa proses produksi 2. Menciptakan 		
	<p>Pekerja yang terlibat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembatik 2. Pemilik UKM 		
	<p>Prosedur Pelaksanaan Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempersiapkan alat mencanting (kompur, canting, gawangan, dingklik). 2. Mempersiapkan Bahan mencanting (kain batik, malam). 3. Menakar komposisi malam gelap dan terang. 4. Memanaskan kompur listrik, canting dan malam. 5. Mencanting kain sesuai urutan proses 6. Setelah proses mencanting selesai. 7. Mematikan kompur. 8. Merapikan tempat kerja. 9. Melipat kain dengan cara lipat kedalam dan keluar. 10. Menyimpan kain pada tempat yang aman. 11. Menyimpan malam dan canting pada kotak box yang tertutup rapat, aman dan tidak kotor. 		
	<p>Disahkan Oleh</p> <p>Pemilik UKM</p>		

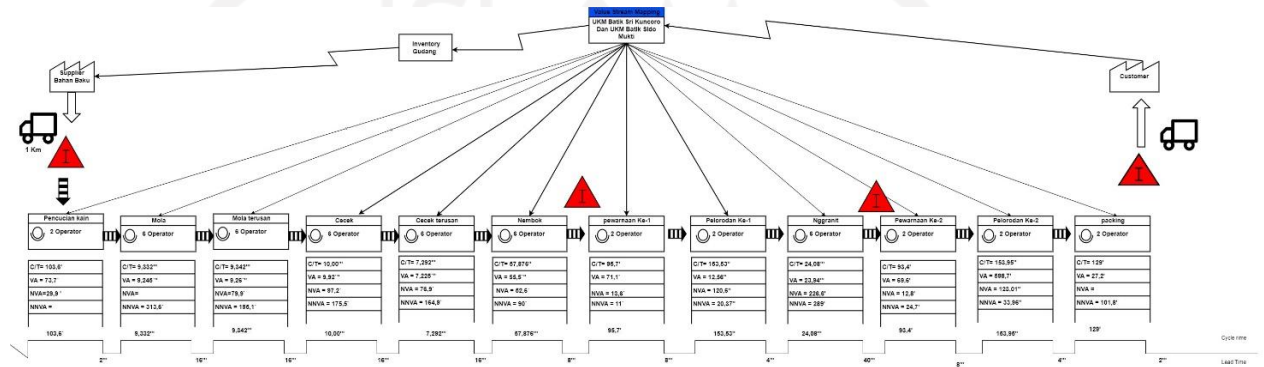
Tabel diatas adalah SOP dari penyimpanan Alat dan Bahan saat melakukan proses mencanting seperti Mola, Mola Terusan, cecek, Cecek Terusan, Nembok, Nggranit. Dan ada tambahan juga SOP Khusus Proses Pelorodan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.29 Usulan SOP Proses Pelorodan.

UKM Batik Sido Mukti dan UKM Batik Sri Kuncoro			Nomor	BT-02
			Tanggal	06 Agustus 2022
		<i>Standard Operating Procedure</i> Proses Pelorodan		
		Tujuan: 3. Menghilangkan <i>waste</i> Defect kain sobek pada proses pelorodan. 4. Menciptakan kondisi kerja yang efektif dan efisien.		
		Pekerja yang terlibat: 3. Pekerja Yang Ngelod 4. Pemilik UKM		
		Prosedur Pelaksanaan Kegiatan: 12. Mempersiapkan alat ngelod (kompur, panci besar, gagang lod). 13. Mempersiapkan Bahan mencanting (kain batik, air, <i>waterglass</i>). 14. Menakar komposisi air dan <i>waterglass</i> 15. Memanaskan kompor dan air cukup 20 menit. 16. Melakukan proses lod per satu kain. 17. Mencilupkan kain satu. 18. Mengaduk dan menaik turunkan kain selama 15 detik. 19. Mengangkat kain dari kompor dengan gagang serta hati-hati. 20. Mencilupkan kain pada air suhu normal. 21. Merendam sampai suhu normal dan membilas. 22. Dilanjutkan dengan kain berikutnya dan proses yang sama. 23. Setelah semua kain dilod. 24. Mematikan kompor. 25. Membuang air rebusan dan bilasan. 26. Menjemur kain. 27. Membersihkan alat kerja.		

Disahkan Oleh
Pemilik UKM

4.2.8 Future Value Stream Mapping.



Gambar 4. 23 Future Value Stream Mapping.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Pengambilan Data

Batik Sido Mukti dan Batik Sri Kuncoro merupakan beberapa UKM yang memproduksi Batik Tulis didaerah Giriloyo, Imogiri. Bantul. D.I.Y. Pada penelitian ini objek yang diteliti adalah Produk Batik Tulis dengan motif Wahyu Tumurun dari kedua UKM tersebut, sistem produksi yang digunakan pada Batik Sido Mukti dan Batik Sri Kuncoro adalah *Make to stock* dan *Make to Order*, yang mana produksi tetap dilakukan setiap hari dalam jumlah kecil dan apabila terdapat pesanan dari pelanggan maka baru diproduksi untuk memenuhi Orderan.

Dalam proses produksinya Batik Sido Mukti dan Batik Sri Kuncoro memiliki 15 proses yaitu pencucian, Mola, mola terusan, cecek, cecek terusan, nembok, nembok terusan, pewarnaan-1, nglorod-1, penjemuran-1, nggrining, pewarnaan-2, nglorod-2, penjemuran-2, packing.

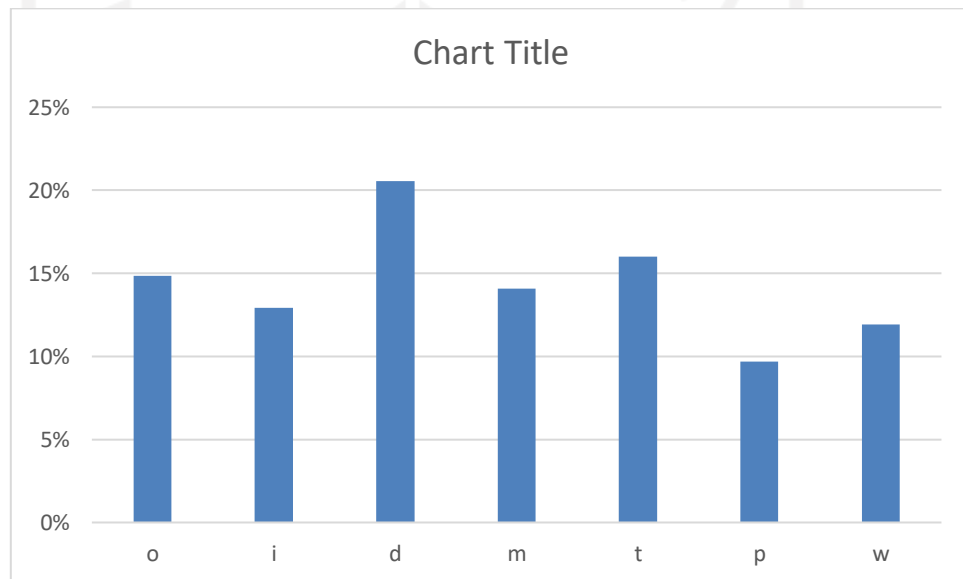
Dalam menjalankan produksi Batik Sido Mukti dan Batik Sri Kuncoro memiliki Pembatik/operator/anggota sekitar 7-11 operator, pencucian 2 operator, 10 operator pada bagian Mola, Mola terusan, cecek, cecek terusan, nembok, nembok terusan, 2 operator pada bagian pewarnaan-1, nglorod-1, penjemuran-1, 8 operator pada bagian nggrining, 1 operator pada bagian pewarnaan-2, nglorod-2, penjemuran-2, dan 2 operator pada packing. Untuk jam kerja yang operator Batik sido Mukti dan Batik sri Kuncoro Fleksibel dan rata-rata dimulai pukul 09:00- 16:00 Wib.

5.2 Analisis Pembobotan waste Assesment Model.

Perhitungan pembobotan waste digunakan untuk mengetahui waste dominan yang terjadi pada sistem produksi batik tulis, peneliti melakukan pengamatan langsung dilapangan dan melakukan wawancara dengan *Expert* pemilik UKM langsung dan menyebarkan kuesioner WAM, setelah dilakukan pengumpulan dan pengambilan serta pengolahan data waste hasilnya peringkat waste paling tinggi adalah defect yakni sebesar 21% waste yang muncul

seperti motif yang rusak, kemudian ada transportation 16% waste yang terjadi adalah jarak yang jauh karna penataan layout yang kurang tepat, overproduction 15% karena untuk jaga-jaga barang ada yang rusak produksi sering dilebihkan, Motion 13% waste-nya berupa operator yang masih melakukan Gerakan yang tidak perlu seperti mengobrol, dll, inventory 13% penyimpanan bahan baku yang berlebih, waiting 12% masih adanya produk yang menunggu apabila akan dilakukan proses selanjutnya, dan yang terakhir adalah process berikut adalah tabelnya:

Tabel 5.1 Diagram peringkat *Waste*.



5.3 Analisis Uji Kecukupan Dan Keseragaman Data.

Dari hasil uji kecukupan data yang mana data diambil sebanyak 10 kali pengamatan menghasilkan data cukup dengan $N' < N$ yang berarti data yang telah dikumpulkan sudah cukup untuk menggambarkan populasi yang ada. Pengujian uji kecukupan data dilakukan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Selanjutnya, setelah dilakukan uji kecukupan data maka dilakukan uji keseragaman data untuk mengetahui apakah data yang telah dikumpulkan keluar dari batas kontrol nya atau tidak. Dari hasil uji keseragaman data yang sama menggunakan *software Microsoft Excel* dihasilkan bahwa data yang telah dikumpulkan sudah seragam karena berada di dalam batas kontrolnya yaitu data ada diantara batas kontrol bawah dan batas kontrol atas dari data tersebut.

5.4 Analisis Penentuan VALSAT.

Value stream analysis tools digunakan untuk memilih detailed mapping tools berdasarkan bobot waste yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Pemilihan detailed mapping tools pada value stream analysis tools dilakukan dengan cara mengalikan bobot tiap-tiap waste dengan matriks kesesuaian value stream mapping. Detailed mapping tools dengan nilai tertinggi nantinya akan digunakan untuk mengidentifikasi waste lebih lanjut.

Hasil dari pemilihan detailed mapping tools adalah tools Process Activity Mapping (PAM) memiliki nilai sebesar 524,3, Supply Chain Response Matrix (SCRM) memiliki nilai sebesar 202,9, Production Variety Funnel (PVF) memiliki nilai sebesar 152,53, Quality Filter Mapping (QFM) memiliki nilai sebesar 134,32, Demand Amplification Mapping (DAM) memiliki skor sebesar 317,04, Decision Point Analysis (DPA) memiliki nilai sebesar 181,79, dan Physical Structure (PS) memiliki nilai sebesar 121,22. Dari hasil tersebut diketahui tools dengan nilai tertinggi yaitu Process Activity Mapping (PAM) dengan nilai 524,3. Untuk itu PAM akan digunakan untuk mengidentifikasi waste lebih lanjut.

5.5 Analisis Perhitungan PAM.

Process Activity Mapping (PAM) merupakan *detailed mapping tools* dari *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) untuk memberikan penilaian kepada aktivitas-aktivitas yang dilakukan selama proses produksi. Dalam penerapannya PAM memetakan setiap aktivitas yang ada kepada 5 jenis yaitu *operation*, *transportation*, *inspection*, *delay*, dan *storage*. Selanjutnya aktivitas-aktivitas tersebut akan dikelompokkan ke dalam tipe-tipe aktivitas yaitu *value added* (VA), *necessary non-value added* (NNVA), dan *non-value added* (VNA). *Value added* (VA) merupakan aktivitas yang menambah nilai pada material yang digunakan dalam proses produksi. *Necessary non-value added* (NNVA) merupakan aktivitas yang perlu dilakukan tetapi tidak menambah nilai pada material tersebut. Sedangkan, *non-value added* (NVA) merupakan aktivitas yang tidak menambah nilai pada material selama proses produksi tersebut. Pada proses produksi Batik Cap terdiri dari 12 proses yaitu Pencucian kain, Mola, Mola Terusan, Cecek, Cecek Terusan, Nembok, Pewarnaan ke-1, Pelordan ke-1, Nggranit, Pewarnaan ke-2, pelorodan ke-2, packing. Dari

ke 12 proses tersebut menghasilkan 52 aktivitas pekerjaan yang dilakukan. Hasil dari pengelompokan aktivitas menggunakan PAM adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Kelompok Aktivitas.

Aktivitas/Kelompok Kegiatan	Jumlah	Total Waktu (s)	Persentase (%)
<i>Operation</i>	37	62,17 jam	92,12%
<i>Transportation</i>	18	1079 detik	0,25%
<i>Inventory</i>	1	154,5 detik	0,06%
<i>Storage</i>	1	120 menit	2,96%
<i>Delay</i>	5	187,96 menit	4,63%
Total	62	67,6212 jam	100%

Berdasarkan tabel diatas, aktivitas yang tergolong ke dalam *operation* berjumlah 37 aktivitas, *transportation* berjumlah 18 aktivitas, *inspection* 1 aktivitas, *storage* 5 aktivitas, dan *delay* 5 aktivitas. Sedangkan untuk pengelompokan ke dalam tipe-tipe aktivitasnya adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2 pembagian Kelompok Aktivitas berdasar perlakuan.

Aktivitas/Kelompok Kegiatan	Jumlah	Total Waktu (s)	Persentase
<i>Value Added</i>	23	61,439 jam	90,9%
<i>Non-Value Added</i>	14	254,622 menit	6,3%
<i>Necessary Non-Value Added</i>	23	98,225 menit	2,8%
Total	60	67,6212	100%

Berdasarkan tabel diatas diketahui aktivitas yang termasuk ke dalam *value added* (VA) berjumlah 23 aktivitas dengan total waktu 61,439 jam dengan persentase 90,9%, *non-value added* (NVA) berjumlah 14 aktivitas dengan total waktu 254,622 menit dengan persentase 2,8%, *necessary non-value added* berjumlah 23 aktivitas dengan total waktu 98,225 menit dengan persentase 2,8%.

5.6 Analisis *Current Value Stream Mapping*.

Value Stream Mapping (VSM) merupakan suatu konsep *lean manufacturing* yang menunjukkan informasi pembuatan produk mulai dari pembelian bahan baku kepada *supplier* hingga produk jadi dan berada ditangan konsumen. Di dalam *value stream mapping* dapat diketahui juga gambaran waktu proses untuk membuat suatu produk atau sering dikenal dengan *cycle time* (waktu siklus). Waktu proses sangat penting dalam melihat produktivitas dari pengerjaan yang dilakukan.

Pada proses produksi Batik Tulis ini. Bahan baku dibeli dari *supplier* kain setiap beberapa waktu. Secara keseluruhan pembuatan Batik Cap memiliki 11 operator. Proses Pencucian kain memiliki 2 operator dengan *cycle time* 103,6 detik, total waktu aktivitas *value added* 73,7 detik, total waktu aktivitas *non-value added* 29,9 detik. Proses Mola memiliki 6 operator dengan *cycle time* 9,702 jam , total waktu aktivitas *value added* 9,615 jam, *necessary non-value added* 313,9 detik. Proses Mola Terusan memiliki 6 operator dengan *cycle time* 9,361 jam, total waktu aktivitas *value added* 9,28 jam, total waktu aktivitas *non-value added* 79,9 detik, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 213,7 detik. Proses cecek memiliki 6 operator dengan *cycle time* 10,182 jam, total waktu aktivitas *value added* 10,1 jam, total waktu aktivitas *non-value added* 9,72 detik, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 200,1 detik. Proses cecek terusan memiliki 6 operator dengan *cycle time* 7,294 jam, total waktu aktivitas *value added* 7,225 jam, total waktu aktivitas *non-value added* 76,9 detik, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 172 detik. Proses nembok memiliki 6 operator dengan *cycle time* 58,046 menit, total waktu aktivitas *value added* 55,5 menit, total waktu aktivitas *non-value added* 52,6 detik, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 100,2 detik. Proses pewarnaan ke-1 memiliki 2 operator dengan *cycle time* 108,3 detik, total waktu aktivitas *value added* 71,1 detik, total waktu aktivitas *non-value added* 13,6 detik, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 23,6 detik. Proses pelorodan ke-1 memiliki 2 operator dengan *cycle time* 170,08 detik , total waktu aktivitas *value added* 10,40 detik, *necessary non-value added* 126,01 detik, total waktu aktivitas *necessary non-valur added* 33,66 detik. Proses nggranit memiliki 6 operator dengan *cycle time* 24,34 jam, total waktu aktivitas *value added* 24,3 jam, total waktu aktivitas *non-value added* 226,6 detik, dan total waktu aktivitas *necessary*

non-value added 652 detik. Proses pewarnaan ke-2 memiliki 2 operator dengan *cycle time* 107,1 detik, total waktu aktivitas *value added* 69,6 detik, total waktu aktivitas *non-value added* 12,8 detik, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 24,7 detik. Proses pelorodan ke-2 memiliki 2 operator dengan *cycle time* 166,95 menit, total waktu aktivitas *value added* 598,7 menit, total waktu aktivitas *non-value added* 123,01 menit, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 33,96 menit. Proses *Packing* memiliki 2 operator dengan *cycle time* 129 detik, total waktu aktivitas *value added* 27,2 detik, dan total waktu aktivitas *necessary non-value added* 101,8 detik..

5.7 Analisis *Fishbone diagram*.

Fishbone diagram digunakan untuk menganalisa faktor penyebab terjadinya *waste* yang paling dominan berdasarkan hasil pembobotan *waste*. Berdasarkan hasil pembobotan *waste* menggunakan metode *WAM* diketahui bahwa, *Defect* menjadi *waste* paling dominan. Kemudian untuk mencari akar permasalahan penyebab terjadinya *waste Defect* digolongkan ke dalam 6 kategori yaitu *man, machine, method, material, measurement, dan environment*. Dengan muncul 3 defect yaitu defect kain sobek, defect pola bolong dan defect pola pecah, penjelasan dari ketiga defect tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Defect Pola Bolong*, *defect* ini menyebabkan pola lilin yang tergambar pada kain bolong sebab adanya kotoran (debu, batu kecil, dll) yang menutup pada pola yang apabila dilakukan pewarnaan maka pola yang seharusnya tergambar lurus akan menjadi berlubang dan dapat menurunkan kualitas dari batik, defect pola bolong terjadi karena tidak adanya SOP penyimpanan bahan dan alat sehingga, bahan dan alat yang pembatik gunakan terkontaminasi oleh benda asing, serta penggunaan kompor kayu juga dapat menyumbang *defect* pola bolong ini.
2. *Defect Pola Pecah*, *defect* ini hampir sama dengan defect pola bolong tetapi kerusakan yang ditimbulkan yaitu pola yang pecah, terpotong, putus sehingga kerusakan pola yang ditimbulkan lebih jelas, dampaknya juga menurunkan kualitas dari kain batik karena cacat pola yang ditimbulkan, penyebabnya adalah karena tidak adanya SOP penyimpanan sehingga para pembatik

menyimpan kain hanya sepengetahuan mereka.

3. *Defect* kain sobek, *defect* ini sangat fatal dari yang *defect* dua diatas menyebabkan penurunan kualitas, *defect* kain sobek mengakibatkan barang tidak bisa diproses dan tidak bisa dijual sehingga harus mengulang produksi dari awal dan mengganti bahan aku, *defect* ini terjadi rawan pada proses pelorodan ke-1 dan pelorodan ke-2 hal ini dikarenakan pengolahan kain menggunakan gagang kayu yang beresiko merobek kain.

5.8 Analisis Usulan Perbaikan

Pemborosan yang ada direduksi menggunakan konsep kaizen. Berdasarkan hasil identifikasi *waste*, *waste* yang paling dominan yaitu *defect*. *Waste Defect* yang teridentifikasi terdapat di proses Mola Terusan, Cecek, Cecek Terusan, Nembok, nggrining, pelorodan ke-1 dan pelorodan ke-2. Usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan mengganti tongkat kayu proses pelorodan dengan bahan yang lebih halus (plastic jenis PVC) agar tidak merusak kain, mengganti kompor kayu dan minyak dengan kompor listrik, memberikan dan melatih para pembatik dengan SOP Mencanting dan SOP Penyimpanan.

5.9 Analisis Future Value stream Mapping.

Setelah diterapkannya usulan perbaikan pada beberapa aktivitas didalam proses produksi yaitu pada proses Mola terusan, cecek, cecek terusan, nembok ,nggranit aktivitas memanaskan lilin dan canting, pada proses pewarnaan ke-1 dan pewarnaan ke-2 aktivitas mengambil kain dan menaruh pewarna ke bak, kemudian pada proses nglorod ke-1 dan ngloros ke-2 aktivitas persiapan kompor. maka didapatkan hasil dari *future value stream mapping* dari proses produksi Batik Tulis Sri Kuncoro dan Sido Mukti. Dibawah ini adalah tabel perbedaan waktu sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

menerangkan perbedaan pada proses produksi Batik Tulis setelah diberi usulan perbaikan pada proses pencucian kain hingga proses nglorot ke-2 pada *cycle time*, *lead time*, aktivitas kelompok kegiatan dan *process cycle efficiency*:

Tabel 5.3 Perbandingan waktu sebelum dan sesudah produksi.

Proses Produksi	Sebelum perbaikan	Sesudah perbaikan	Selisih waktu
Pencucian kain	103,6 detik	103,6 detik	-
Mola	9,702 jam	9,332 jam	0,37 jam
Mola terusan	9,361 jam	9,342 jam	0,019 jam
Cecek	10,182 jam	10,00 jam	0,182 jam
Cecek terusan	7,294 jam	7,292 jam	0,002 jam
Nembok	58,046 menit	57,876 menit	0,17 menit
Pewarnaan ke-1	108,3 detik	95,7 detik	12,6 detik
pelorodan Ke-1	170,08 detik	153,53 detik	16,55 detik
Nggranit	24,34 jam	24,08 jam	0,26 jam
Pewarnaan ke-2	107,1 detik	93,4 detik	13,7 detik
Pelorodan ke-2	166,95 detik	153,95 detik	13 detik
Packing	129 detik	129 detik	-
Cycle Time	67,6212	66,338	1,288 Jam

Dari tabel diatas dapat diketahui pada kondisi awal untuk proses produksi membutuhkan waktu 67,6212 jam/batch. Sedangkan setelah diterapkannya lean dengan usulan perbaikan membutuhkan waktu 66,338 jam/batch dimana total pengurangan waktu nya sebesar 1,283 jam/batch.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan.

Kesimpulan dari penelitian ini terdapat empat poin yaitu:

1. Jenis *waste* paling kritis pada proses produksi batik tulis UKM Sri Kuncoro Dan UKM Sido Mukti berdasarkan metode WAM (*waste assessment model*) adalah *waste defect* dengan persentase sebesar 20%. *Waste Defect* yang teridentifikasi terdapat di proses Mola Terusan, Cecek, Cecek Terusan, Nembok, nggrining, pelorodan ke-1 dan pelorodan ke-2.
2. Penyebab terjadinya pemborosan atau *waste Defect* karena 3 faktor yaitu operator yang mengerjakan pelorodan tidak dengan hati-hati sehingga kain yang dari rebusan ketika diangkat menjadi sobek sehingga kain yang sobek(rusak) tidak dapat dilakukan proses selanjutnya. Yang kedua yaitu belum ada SOP untuk melakukan kerja khususnya mencanting dan penyimpanan sehingga para pembatik mengerjakannya sesuai *feeling* dan pengalaman masing-masing, kemudian penyimpanan kain yang kurang pas sehingga dapat merusak motif batik seperti motif yang pecah karena lipatan yang menyebabkan warna rusak dan merunkan kualitas batik dan bahan baku yang sederhana yang menyebabkan bahan baku(malam) terkontaminasi benda asing(debu, krikil, kotoran, dll). Dan yang ketiga yaitu penggunaan tongkat kayu untuk pengangkat kain dari proses pelorodan yang dapat merobek kain, air pelorodan yang terlalu panas sehingga dapat merusak kain, kurangnya campuran waterglass pada air rebusan. Ke empat *Machine* dalam hal ini termasuk alat kerja, pemborosan yang terjadi adalah karena penggunaan kompor minyak dan kayu, kompor kayu menghasilkan debu yang dapat masuk ke malam dan merusak kualitas malam dan kain, tempat penyimpanan malam dan canting yang kurang memadai sehingga sering kali bercampur dengan benda asing(debu, kotoran).
3. Usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan mengganti tongkat kayu proses

pelorodan dengan bahan yang lebih halus (plastic jenis PVC) agar tidak merusak kain, mengganti kompor kayu dan minyak dengan kompor listrik, memberikan dan melatih para pembatik dengan SOP Mencanting dan SOP Penyimpanan seperti diatas.

4. Terjadi pengurangan waktu proses produksi kain batik dari 67,6212 jam menjadi 66,338 jam turun 1,283 jam.

6.2 Saran.

Setelah melakukan penelitian pada UKM Batik Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro, saran yang diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagi UKM Batik Sido Mukti dan UKM Sri Kuncoro.
 - a. Menerapkan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang sudah dibuat oleh peneliti dengan cara mensosialisasikan terutama pada proses penglorotan dan saat mencanting (Mola, Mola Terusan, Cecek, Cecek Terusan, Nembok, Nggranit) untuk menjadi pedoman pekerja dan juga memberikan kejelasan pada saat melakukan pekerjaan.
 - b. Dapat menerapkan usulan perbaikan yang telah dibuat oleh peneliti yaitu menggunakan kompor listrik pada saat memanaskan malam dan mengganti kayu dengan bahan yang lebih tepat (PVC) untuk Proses Nglorod sehingga dapat menghilangkan potensi kerusakan(*defect*) pada produk.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Saran untuk penelitian kedepan terkait penelitian ini adalah:

- a. Dapat meneliti pemborosan secara penuh terkait semua pemborosan (*7 Waste*) yang ada di UKM/Objeknya serta memberikan usulan perbaikannya.
- b. Melakukan perhitungan terkait peningkatan produktivitas dari usulan perbaikan yang telah diterapkan pada UKM/Objeknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the Benefits of Lean Manufacturing and Value Stream Mapping Via Simulation: A Process Sector Case Study. *International Journal of Production Economics*, 107, 223-236.
- Adishak, L. T. (2019). *Jogja Kota Batik Dunia*. Yogyakarta: KRJogja.com.
- Aisyah, S. (2020). Perencanaan Lean Manufacturing untuk mengurangi pemborosan mengurangi pemborosan menggunakan metode Value stream mapping di PT Y Indonesia. *Jurnal Optimasi Teknik Industri vol.02 No.02*, 56-59.
- andri, & sembiring, d. (2018). Penerapan Lean Manufacturing dengan metode VSM(Value Stream Mapping) untuk mengurangi waste pada proses produksi PT XYZ. *Faktor exacta*.
- Andri, A., & Sembiring, D. (2019). *Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value stream mapping) untuk mengurangi waste pada proses produksi PT.xyz*. faktor Exacta.
- armyanto, H. D., Djumhariyanto, D., & Mulyadi, s. (2020). penerapan Lean Manufacturing dengan metode VSM dan Fmea untuk ,ereduksi pemborosan produksi sarden. *jurnal energi dan manufaktur vol. 13 No. 1*.
- Fahmasari, & Dina. (2007). *Perencanaan strategi eliminasi pemborosan menggunakan metode lean production di plant 1 PT XYZ. Tugas Akhir s-1 teknik industri*. Institute Teknologi Bandung.
- Feld, W. M. (2001). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and how to use them*. New York: St. Lucie Press.
- fogarty, D. W., Blackstone, J. H., & Hoffmann, T. (1991). production & inventory management, 2nd edition. *Cincinnati: South-Western Publishing Co*.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for manufacturing and service industries*. Jakarta: Gramedia.
- Hines, P. .: (2000). *Going Lean. Colum Drive*. Cardiff: Lean Enterprise Research Centre.
- khulqi, A. (2008). penerapan prinsip lean manufacturing untuk meningkatkan performansi di lantai produksi pelapisan hard chrome PT. PINDAD. *tugas akhir s-1 Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung*.

- Lestari, K., & susandi, D. (2019). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *IRWNS*.
- levelle, J. (2001). Mapping the value stream. *IEE Solution*, 33, 26-33.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way*. Jakarta: Penerbit erlangga.
- Monden, Y. (1993). *Toyota Production System*. Norcross: Institute of Industrial Engineers.
- Moxham, c., & Greatbank, R. (2001). Prerequisites for the implementation of the SMED Methology: A study in a textile processing environment. *the International Journal of quality & Reability management*, 18, 404.
- Prabowo, R., & Suryanto A, P. (2019). Implementasi lean dan green manufacturing guna meningkatkan sustainability pada PT Sekar lima pratama. *Jurnal Senopati*.
- Pradana, A., Chaeron, M., & Abdul Khanan, M. S. (2018). implementasi konsep lean manufacturing guna mengurangi pemborosan dilantai produksi. *OPSI Vol 11 No 1*.
- Ravizar, A., & Rosihin, R. (2018). Penerapan lean manufacturing untuk mengurangi waste pada produksi absorbent. *jurnal INTECH Teknik industri universitas serang raya vol 4 no 1*.
- Rawabdeh, I. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 24.
- Ristyowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. (2017). minimasi waste pada aktivitas proses produksi dengan konsep lean manufacturing(studi kasus di PT sport glove Indonesia). *OPSI*.
- Rother, M., & J, S. (2003). Learning to see:value stream mapping to create value and eliminate muda. *Brookline, MA: The lean enterprise Institute*.
- Rusmawan, H. (2020). Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Di PT Tjokro Bersaudara (PRIOK). *jurnal Optimasi Teknik Industri (2020) vol. 02 No.01,30-35*, 6.
- setiawan, i., & Rahman, a. (2021). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste dengan menggunakan metode VSM dan WAM Pada PT XYZ. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*.

Venkat Jayanth, B., Prathap, P., Sivaraman, P., Yogesh, S., & Madhu, S. (2020). *Implementation of lean manufacturing in electronics industry* Barnes, R. M. 1980. *Motion and time study. edited by j.w. & sons* . New York.

womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Production planning, Contro and Integration*. New York : simon & Schuster.



LAMPIRAN





INDONESIA