

**IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING UNTUK
MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI
BATIK CAP
(Studi Kasus Pada UKM Batik Riski)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Rasyad Rachmanu
No. Mahasiswa 19522251

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

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 13 September 2023


METRAL
TEMPEL
ZEAJ0627621167
Rasyad Rachmanu
19522251

SURAT BUKTI PENELITIAN

BATIK RISKI

PRODUKSI KAIN BATIK CAP DI PEKALONGAN

Alamat : Jl. Prisma Raya No.12, Krpyak Lor, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota
Pekalongan, Jawa Tengah 51147

SURAT KETERANGAN

Dengan ini Batik Riski menyatakan bahwa :

Nama : Rasyad Rachmanu
NIM : 19522251
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan telah menyelesaikan kegiatan penelitian di Batik Riski yang digunakan untuk penulisan skripsi di Batik Riski selama periode bulan Juni. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 30 Juni 2023

Pemilik Batik Riski

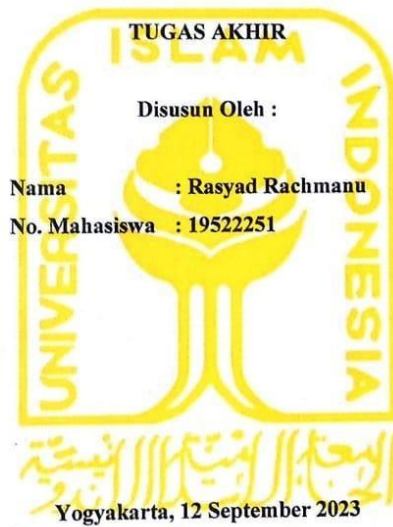


Bapak Riski

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI
PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI BATIK CAP
(Studi Kasus Pada UKM Batik Riski)



Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI BATIK CAP (Studi Kasus Pada UKM Batik Riski) TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Rasyad Rachmanu
No. Mahasiswa : 19522251

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

Yogyakarta, 26 September 2023

Tim Penguji

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

Dr. Taufiq Immarwan, S.T., M.M.
Anggota I

Dian Janari, S.T., M.T.
Anggota II

Mengetahui,

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

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih untuk orang tua atas doa yang diberikan serta mendukung penuh saya dalam proses perkuliahan

Agus Rachmanu & Noenoek Handayani

Terima kasih pada pembimbing untuk segala bentuk perhatian, kesabaran, dan bimbingan yang diberikan kepada saya ketika menulis skripsi ini dari awal hingga akhir.

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

Terima kasih juga untuk pemilik UKM Batik Riski, dimana beliau telah memberikan izin untuk saya dalam melakukan penelitian di UKM tersebut dan beliau telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu saya dalam melakukan penelitian untuk skripsi saya.

Bapak Riski

Terima kasih untuk kawan-kawan saya yang mendukung, menemani, serta memberikan saya semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

MOTTO

“Sukses adalah guru yang buruk. Sukses menggoda orang yang tekun berpikir bahwa mereka tidak bisa gagal.” – (Bill Gates)

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

“Sukses berjalan dari satu kegagalan ke kegagalan lain, tanpa kita kehilangan semangat.” – (Abraham Lincoln)

“Jangan menilai saya dari kesuksesan, tetapi nilai saya dari seberapa sering saya jatuh dan berhasil bangkit kembali.” – (Nelson Mandela)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga pembuat tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa sholawat dan salam kita haturkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta kerabat, sahabat dan pengikutnya, yang telah berjuang dan membawa kita keluar dari zaman kegelapan dan menuju jalan yang terang untuk menggapai keridhaan Allah SWT.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Strata Satu dari Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Pelaksanaan Tugas Akhir ini bertujuan untuk menerapkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan ke dunia industri nyata.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir di UKM Batik Riski, penulis banyak mendapatkan bantuan berupa dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir serta memberikan arahan dan motivasi yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua penulis yang sudah memberikan dukungan do'a, semangat dan dukungan sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan mengerjakan laporan Tugas Akhir dengan baik.
5. Bapak Riski, selaku di UKM Batik Riski

6. Terima kasih kepada sahabat PEKACI yang mendukung, menemani, dan menyemangati saya dalam menyelesaikan pembuatan skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang membantu penulis selama menjalankan kerja praktek di UKM Batik Riski.

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

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

Yogyakarta, 13 September 2023

Penulis,



Rasyad Rachmanu

ABSTRAK

Saat menjumpai peta persaingan industri yang sangat ketat pada waktu ini berbagai kebijakan serta strategi diterapkan guna mencapai produktivitas, efektivitas, dan efisiensi perusahaan guna memajukan perusahaan untuk menjadi yang terdepan dan dijadikan pilihan utama konsumen dalam menggunakan produk kita. Terdapat beberapa faktor yang menghambat tercapainya produktivitas pada Perusahaan salah satunya yaitu pemborosan (*waste*) pada saat proses produksi dilakukan, dengan adanya pemborosan efisiensi didalam perusahaan terancam sehingga proses produksi yang ada didalam perusahaan tidak lagi efisien. Pada saat proses pembuatan batik di UKM Batik Riski, terdapat beberapa aktivitas yang tidak bernilai tambah yang disebut dengan *non value added* atau *waste* yang bisa menjadi hambatan pada aliran nilai sehingga dapat mengganggu efisiensi waktu pada saat produksi berlangsung. Dalam rangka mengurangi permasalahan tersebut dapat kita lakukan implementasi *lean manufacturing*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengurangi pemborosan yang terjadi pada proses produksi batik di UKM Riski serta mengetahui perubahan waktu setelah diberikan usulan terkait dengan permasalahan yang terjadi. Pada penelitian ini implementasi *lean manufacturing* yang dilakukan menggunakan beberapa alat diantaranya VSM (*Value Stream Mapping*) yang digunakan untuk menunjukkan seluruh kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan dalam melakukan proses produksi batik cap, VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) yang digunakan untuk mengeliminasi *waste* yang terjadi pada proses produksi batik cap, PAM (*Proses Activity Mapping*) yang digunakan untuk mengidentifikasi presentase aktivitas yang tergolong dalam *value added* (VA), *non value added* (NVA), dan *necessary non value added* (NNVA) dan membantu menghilangkan aktivitas yang tidak diperlukan, serta memberikan perbaikan terhadap hal-hal yang berkaitan dengan pemborosan, dan *Fishbone Diagram* yang digunakan untuk menemukan sebab dan akibat dari penyebab permasalahan yang terjadi di UKM Batik Riski.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
SURAT BUKTI PENELITIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematik Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN LITERATUR	8
2.1 Kajian Literatur	8
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 <i>Lean Manufacturing</i>	15
2.2.2 Pemborosan (<i>waste</i>).....	16
2.2.3 Uji Kecukupan Data	17
2.2.4 Value Stream Mapping	18
2.2.5 Metode <i>Borda</i>	21
2.2.6 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	22
2.2.7 <i>Process Activity Mapping</i>	23
2.2.8 <i>Fishbone Diagram</i>	25

2.2.9	Konsep 5S (<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i>)	26
BAB III	METODE PENELITIAN	28
3.1	Objek Penelitian	28
3.2	Subjek Penelitian	28
3.3	Metode Pengumpulan Data	28
3.4	Jenis Data	29
3.5	Alur Penelitian.....	31
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	34
4.1	Pengumpulan Data.....	34
4.1.1	Profil UKM	34
4.1.2	Produk UKM.....	34
4.1.3	Proses Produksi	35
4.1.4	<i>Layout</i> Produksi.....	40
4.1.5	Penentuan Produk.....	41
4.1.6	Aktivitas Produksi	41
4.1.7	Data Jumlah Operator dan Waktu Kerja.....	43
4.1.8	Data Waktu Produksi.....	45
4.1.9	Kuesioner Metode <i>Borda</i>	50
4.1.10	<i>Fishbone Diagram</i>	51
4.2	Pengolahan Data.....	52
4.2.1	Uji Kecukupan Data	52
4.2.2	Identifikasi dan Pembobotan <i>Waste</i>	53
4.2.3	Pemilihan <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT)	53
4.2.4	<i>Process Activity Mapping</i> (PAM)	54
BAB V	PEMBAHASAN	57
5.1	Analisis Data Waktu Produksi	57
5.2	Analisis Uji Kecukupan Data.....	57
5.3	Analisis Identifikasi dan Pembobotan <i>Waste</i>	57
5.4	Analisis <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT)	58
5.5	Analisis <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....	59
5.6	Analisis <i>Current State Value Mapping</i>	60

5.7	Analisis <i>Fishbone Diagram</i>	61
5.8	Analisis <i>Fishbone Diagram</i> dengan 5 <i>Why</i> Pada <i>Waste Motion</i>	61
5.9	Analisis Usulan Perbaikan	63
5.10	Analisis Usulan Perbaikan Berdasarkan <i>Waste Motion</i>	63
5.11	Analisis Usulan Perbaikan 5S.....	64
5.12	Analisis Usulan Berdasarkan <i>Process Activity Mapping</i>	72
5.13	Analisis <i>Future Process Activity Mapping</i>	76
BAB VI KESIMPULAN		84
6.1	Kesimpulan	84
6.2	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN		88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Order Customer.....	2
Tabel 2. 1 Kajian Induktif.....	9
Tabel 2. 2 Simbol VSM.....	19
Tabel 2. 3 Contoh Perhitungan Metode Borda.....	22
Tabel 2. 4 Korelasi Tools VALSAT dengan Waste.....	23
Tabel 2. 5 Template Process Activity Mapping.....	24
Tabel 2. 6 Rekapitan Hasil Perhitungan PAM.....	25
Tabel 2. 7 Rekapitulasi Aktivitas Berdasarkan Nilai.....	25
Tabel 4. 1 Tabel Aktivitas Proses Produksi Batik Cap.....	41
Tabel 4. 2 Tabel Jumlah Operator Di Setiap Proses.....	43
Tabel 4. 3 Available Time.....	44
Tabel 4. 4 Data Waktu Produksi Pemotongan dan Pengecapan 1-10.....	45
Tabel 4. 5 Data Waktu Produksi Pewarnaan Kain 1-10.....	46
Tabel 4. 6 Data Waktu Produksi Pelorodan dan Pencucian Kain 1-10.....	48
Tabel 4. 7 Data Waktu Produksi Penjemuran Kain 1-10.....	49
Tabel 4. 8 Tabel Rekapitulasi Kuisisioner.....	50
Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan Skor Akhir dan Bobot Borda.....	51
Tabel 4. 10 Tabel Uji Kecukupan Data.....	53
Tabel 4. 11 Tabel VALSAT.....	54
Tabel 4. 12 Tabel Process Activity Mapping (PAM).....	55
Tabel 4. 13 Tabel Rekapitulasi Process Activity Mapping (PAM).....	56
Tabel 5. 1 Hasil Pembobotan Waste.....	58
Tabel 5. 2 Tabel Skor VALSAT.....	58
Tabel 5. 3 Tabel Rekapitulasi Setiap Jenis Waste.....	59
Tabel 5. 4 Fishbone diagram dengan metode 5 why.....	62
Tabel 5. 5 Usulan Perbaikan Berdasarkan Waste Motion.....	63
Tabel 5. 6 Usulan Berdasarkan Process Activity Mapping (PAM).....	72
Tabel 5. 7 Future Process Activity Mapping (PAM).....	76
Tabel 5. 8 Future Process Activity Mapping (PAM).....	77

Tabel 5. 9 Tabel Rekapitulasi Future Process Activity Mapping (PAM) 82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Jumlah Pengiriman Terlambat	3
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 Contoh Produk Batik	35
Gambar 4. 2 Proses Pengecapan Kain	36
Gambar 4. 3 Proses Pewarnaan Kain.....	37
Gambar 4. 4 Proses Pelorodan Kain	38
Gambar 4. 5 Proses Pencucian Kain	39
Gambar 4. 6 Proses Penjemuran Kain	40
Gambar 4. 7 Layout Produksi	40
Gambar 4. 8 Fishbone Diagram.....	52
Gambar 5. 1 Diagram CVSM.....	61
Gambar 5. 2 Gambar RedTag.....	66
Gambar 5. 3 Gambar Rekomendasi Seiton (Menata peralatan produksi secara ringkas dan baik).....	67
Gambar 5. 4 Gambar Poster 5S	70
Gambar 5. 5 Diagram FVSM	83

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UKM atau Usaha Kecil Menengah memiliki peran penting pada potensi yang menjanjikan bagi pertumbuhan perekonomian di Indonesia khususnya perekonomian yang ada pada masing-masing daerah. Seperti yang tertera pada Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 Pasal 5 yang menyebutkan bahwa UKM bertujuan untuk merealisasikan perekonomian nasional yang seimbang, berkembang, dan berkeadilan. Pasal tersebut juga menjelaskan bahwa UKM dapat menciptakan lapangan kerja, pertumbuhan ekonomi, dan juga pembebasan masyarakat dari kemiskinan. Kompetisi bisnis pada UKM saat ini kian berkembang dalam hal mengikuti zaman beserta tuntutan dari para konsumen secara langsung ataupun tidak. Dengan persaingan bisnis yang makin pesat tentunya UKM harus siap dalam menciptakan sistem produksi yang efektif dan efisien guna menaikkan kualitas produk yang dihasilkan serta mengatur sistem kerja dengan baik agar produktivitas di UKM dapat berjalan dengan lancar. Dengan adanya persaingan bisnis yang sangat pesat, perusahaan harus memperhatikan pentingnya peningkatan efisiensi dan efektivitas produksi pada sebuah perusahaan untuk dapat bertahan dalam kompetisi bisnis.

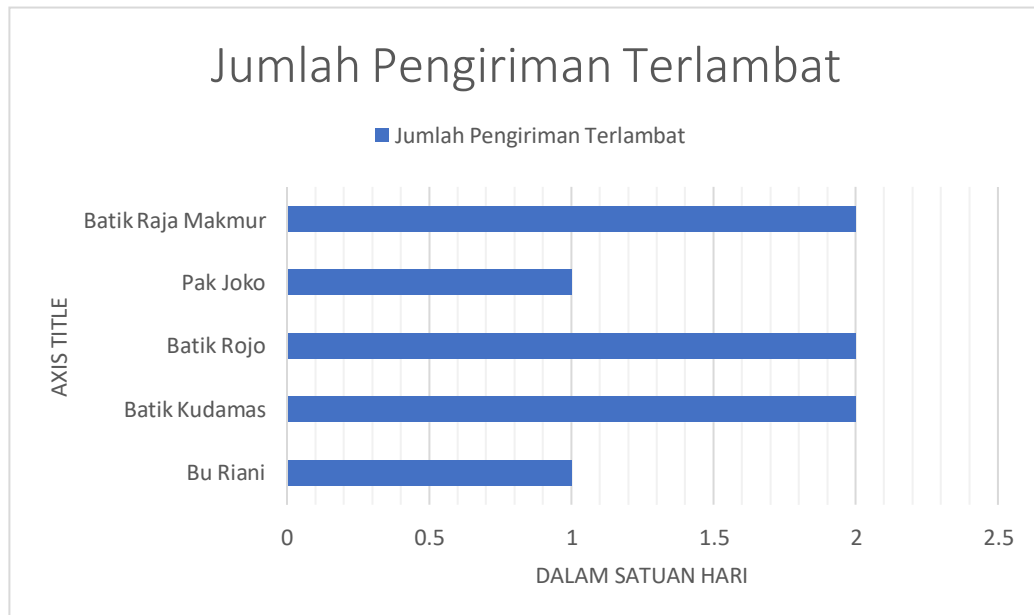
UKM Batik Riski merupakan salah satu UKM yang bergerak dibidang pembuatan barang atau manufaktur yang memproduksi kain batik diantaranya terdapat Batik Cap dan Batik Tulis yang berada di Kota Pekalongan, Jawa Tengah. UKM ini menerapkan sistem produksi *make to order*, dimana spesifikasi jumlah dan harga dari kain yang batik yang akan disepakati terlebih dahulu antara pihak UKM dan konsumen sebelum dilakukan proses produksi.

Penelitian ini berfokus pada proses pembuatan batik cap dengan motif “Salur”. Pada proses pembuatan batik cap terdapat beberapa proses seperti pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, pelorodan kain, pencucian kain, dan penjemuran kain. Permasalahan terjadi pada proses pengecapan setelah dilakukan pengamatan terdapat pemborosan seperti *motion* pada salah satu aktivitasnya yaitu aktivitas pengambilan peralatan yaitu canting cap dalam mempersiapkan peralatan. Pemborosan

ini menjadi sebuah masalah dikarenakan merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sehingga akan mengganggu waktu produksi tidak sesuai dengan kesepakatan yang telah sepakati pada proses pembuatan batik cap motif “Salur”. Selain itu pemborosan ini akan berdampak pada keterlambatan proses pengiriman ke *customer* akibat dari pemborosan pada aktivitas tersebut. Berikut merupakan data *order customer* yang telah disepakati oleh pihak perusahaan :

Tabel 1. 1 Data Order Customer

No	Nama <i>Customer</i>	Jumlah Pesanan	Tanggal Pesan	Due Date	Tanggal Selesai	Keterlambatan
1	Bu Riani	10 Kodi	01 Juni 2023	08 Juni 2023	09 Juni 2023	1 hari
2	Batik Kudamas	20 Kodi	03 Juni 2023	12 Juni 2023	14 Juni 2023	2 Hari
3	Batik Rojo	10 Kodi	10 Juni 2023	21 Juni 2023	23 Juni 2023	2 Hari
4	Pak Joko	15 Kodi	13 Juni 2023	20 Juni 2023	21 Juni 2023	1 Hari
5	Batik Raja Makmur	10 Kodi	15 Juni 2023	25 Juni 2023	27 Juni 2023	2 Hari



Gambar 1. 1 Diagram Jumlah Pengiriman Terlambat

Berdasarkan permasalahan perlu dilakukannya pendekatan *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi, mengurangi kegiatan produksi yang tidak memberikan nilai tambah, dan meminimasi waktu produksi. Tahapan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi tentunya akan menggunakan beberapa metode diantaranya *Value Stream Mapping (VSM)* yang digunakan untuk mengatasi pemborosan yang terjadi, *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)* yang digunakan untuk menentukan *tools* yang cocok digunakan dalam penyelesaian masalah, *Process Activity Mapping (PAM)* yang digunakan untuk memetakan setiap aktivitas yang ada proses produksi, dan *Fishbone diagram* yang digunakan untuk identifikasi akar penyebab permasalahan sebagai saran perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi. Serta terdapat *current state value stream mapping* dan *future state value stream mapping* yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar presentase pengurangan *cycle time* pada proses pembuatan batik cap motif “Salur”. Pada akhirnya akan ditunjukkan hasil perbaikan serta usulan perbaikan yang dapat digunakan oleh pihak perusahaan dalam melakukan evaluasi.

Dari referensi penelitian yang dilakukan oleh (Punggo, 2022) pada UKM Batik Nakula Sadewa yang membuat segala jenis kain batik, namun untuk penelitian

membahas mengenai batik cap. Terdapat beberapa permasalahan yang terjadi pada penelitian ini khususnya yang berkaitan dengan *waste* yaitu proses menunggu pemanasan lilin/malam, menunggu pemanasan air, dan menunggu penjemuran kain. Hasil dari kegiatan yang masuk ke dalam pemborosan atau *waste* menghasilkan bobot sebesar 18%. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pengurangan pemborosan atau *waste* dengan memetakan kondisi perusahaan khususnya pada proses produksi dalam *Value Stream Mapping* (VSM), dengan menggunakan beberapa komponen lainnya seperti VALSAT, PAM, dan *Fishbone Diagram*. Setelah dilakukan identifikasi, pemborosan yang paling berpengaruh adalah proses menunggu atau *waiting* dan setelah dilakukan perbaikan didapatkan penurunan *cycle time* sejumlah 49830 detik atau setara dengan 13,8 jam sehingga jumlah total waktu siklus menjadi 60767,56 detik atau setara dengan 16,87 jam, dan selisih jumlah waktu tunggu atau *lead time* sebelum dan sesudah penerapan usulan perbaikan sebesar 49830 detik atau setara dengan 13,8 jam sehingga untuk total waktu tunggu atau *lead time* sebesar 993242,76 detik atau 275,9 jam, serta terjadi kenaikan pada *process cycle efficiency* dari 0,80% menjadi 0,84%. Referensi penelitian lainnya menurut (Desfianto, 2021), penelitian ini dilakukan di UKM Batik Nakula Sadewa. Didalam penelitian ini peneliti mengamati proses produksi batik tulis. Terdapat permasalahan yang terjadi pada penelitian ini khususnya pada *waste waiting* pada proses pewarnaan contohnya urutan proses yang tidak efisien, tidak tersedia *lead time* proses produksi, faktor musim yang tidak menentu, operator menunggu arahan instruksi produksi, operator yang tidak hadir tepat waktu, dan bahan baku yang tidak disiapkan dengan baik. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dilakukan pengurangan pemborosan dengan memetakan kondisi lingkungan produksi dengan *Value Stream Mapping* (VSM), dengan menggunakan beberapa komponen lainnya seperti VALSAT, PAM, OPC, dan *Fishbone Diagram*. Setelah dilakukan identifikasi pemborosan, ditemukan *waste* terbesar adalah *delay/waiting* dengan bobot sebesar 21,9% dan *unnecessary motion* dengan bobot sebesar 18,1%. Setelah dilakukan usulan perbaikan dengan pembuatan SOP untuk mengatasi *delay/waiting* dan untuk usulan *unnecessary motion* dengan memberikan perapian pada tempat penyimpanan bahan baku. Sehingga didapatkan

penurunan *cycle time* sejumlah 8,307.94 detik atau 2 jam 18 menit 28 detik, penurunan *lead time* sebanyak 13,667.87 detik atau 3 jam 47 menit 48 detik. Peningkatan *Process Cycle Efficiency* dari 31.59% menjadi hingga 34.90%.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini :

1. *Waste* apa yang di prioritaskan untuk di perbaiki di UKM Batik Riski?
2. Apa penyebab masalah dari terjadinya *waste* pada UKM Batik Riski?
3. Apa usulan perbaikan yang dapat diberikan kepada UKM Batik Riski?
4. Berapa pengurangan total *cycle time* yang ada pada proses produksi batik cap di UKM Batik Riski setelah dilakukan perbaikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian pada penelitian ini :

1. Menentukan *waste* yang akan di prioritaskan untuk di perbaiki
2. Mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste*.
3. Memberikan usulan perbaikan kepada pihak UKM Batik Riski.
4. Mengetahui pengurangan total *cycle time* pada proses produksi batik cap di UKM Batik Riski setelah dilakukan perbaikan.

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah pada penelitian ini :

1. Penelitian ini dilakukan pada proses produksi batik cap di UKM Riski dengan motif “Salur”.
2. Penelitian difokuskan pada eliminasi *waste* prioritas.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat penelitian pada penelitian ini :

1. Bagi UKM
Hasil penelitian ini akan memberikan perbaikan pada proses produksi batik cap dari *waste* yang terjadi di proses produksi batik sehingga dapat memberikan usulan perbaikan guna meningkatkan proses produksi batik cap untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini bisa memberikan pengetahuan baru bagaimana penerapan *Lean Manufacturing* pada proses manufaktur khususnya produksi batik cap dengan menggunakan *Value Stream Mapping (VSM)*, *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*, *Proses Activity Mapping (PAM)*, dan *Fishbone Diagram*.

3. Bagi Pembaca

Penelitian ini bisa digunakan sebagai literatur, sumber, atau pembandingan dengan penelitian lain yang akan datang guna menambah informasi kepada pembaca.

1.6 Sistematis Penulisan

Berikut merupakan sistematis penulisan yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I Pendahuluan berisi mengenai kajian singkat tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada Bab II Kajian Literatur berisi mengenai konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga untuk memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III Metodologi Penelitian berisi mengenai uraian tentang kerangka dan bagan alur penelitian yang berfungsi sebagai pedoman dalam melakukan penelitian, objek penelitian yang akan diteliti dan juga metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada Bab IV Pengumpulan Dan Pengolahan Data berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana pengolahan data tersebut.

Pada sub bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada sub bab V yaitu pembahasan hasil.

BAB V PEMBAHASAN

Pada Bab V Pembahasan berisi mengenai pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab VI Kesimpulan Dan Saran berisi mengenai kesimpulan dari analisis yang dilakukan dan rekomendasi atau saran atas hasil yang diperoleh dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian yang disampaikan kepada UKM sebagai bahan pertimbangan untuk pengimplementasian hasil penelitian ini, dan juga peneliti di bidang sejenis yang mungkin hasil dari penelitian ini dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan sebuah kajian atau ilmu pengetahuan yang berasal dari fakta atau hasil dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya baik penelitian yang telah dipublikasi maupun yang tidak berhubungan dengan penelitian ini. Kajian literatur digunakan untuk meyakinkan peneliti bahwa metode yang digunakan pada saat melakukan penelitian dapat menyelesaikan masalah atau mencapai tujuan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, peneliti mengangkat permasalahan yang berkaitan dengan *waste* yang terjadi pada proses produksi batik cap. Dalam upaya menyelesaikan *waste* pada proses produksi batik cap, peneliti menggunakan metode VSM (*Value Stream Mapping*), Metode *Borda*, VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*), PAM (*Proses Activity Mapping*), dan *Fishbone Diagram*.

Tabel 2. 1 Kajian Induktif

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
1.	Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Pemborosan Pada Proses Produksi Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) Studi Kasus : CV. Gading Cempaka Tiga	Farid Naufal Fitriady	2022	Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Value Stream Analysis, Metode Borda	Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa <i>waste</i> tertinggi adalah <i>innaprropriate processing</i> dengan bobot 0,32 dan <i>waiting</i> dengan bobot 0,21. Untuk hasil PAM dengan nilai sebesar 6,71. Usulan perbaikan pada <i>waste innaprropriate processing</i> dengan melakukan list bahan baku <i>standard</i> sehingga pada saat order bahan baku sesuai dengan <i>standard</i> . Dan untuk hasil <i>future</i> menghasilkan <i>lead time</i> sebesar 74808,57 detik menjadi sebesar 71089,61 detik dengan presentase pengurangan <i>lead time</i> sebesar 4,97%.
2.	Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Waste Pada Produksi Batik Tulis Dengan Analisis Seven Waste	Farah Amirah Hutami, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM.; Ir.	2022	Value Stream Mapping (VSM), PAM, Current State Mapping, Analytical	Hasil dari penelitian didapatkan solusi untuk mengatasi <i>waste defect</i> atau <i>waste motion</i> . Untuk solusi <i>waste defect</i> diberikan cara penggunaan malam sesuai dengan kebutuhan di setiap prosesnya, melakukan penjadwalan rutin, dan menggunakan kompor listrik. Untuk solusi pada <i>waste motion</i>

		Muhammad Kusumawan, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng.		<i>Hierarchy Process, Fishbone Diagram, Simple Additive Weighting (SAW)</i>	didapatkan alternatif solusi yaitu menjaga kondisi malam agar tetap bersih baik didalam gudang penyimpanan ataupun saat akan digunakan dan juga melakukan perawatan rutin dengan mencuci canting dengan menggunakan soda abu.
3.	<i>Production Waste Analysis Using Value Stream Mapping and Waste Assesment Model in a Handwritten Batik Industry</i>	Putri Citra Marifa, Feny Yuliana Andriani, Sri Indrawati, Anggita Noviyanti Parmasari	2018	<i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	Hasil dari penelitian didapatkan nilai <i>value added activity</i> sebesar 9175 menit dan <i>non value added activity</i> sebesar 11547 menit. Kemudian didapatkan nilai <i>defect</i> sebesar 5%. Hasil identifikasi <i>waste</i> menggunakan metode WAM diperoleh pemborosan tertinggi yaitu <i>defect</i> . <i>Quality Filter Mapping (QFM)</i> digunakan untuk menganalisis kualitas produk dan didapatkan hasil proses ngerok yang merupakan proses yang menimbulkan <i>defect</i> atau cacat paling tinggi.

4.	<i>Implementing Lean Tools in The Manufacturing Process of Trimmings Products</i>	P. Neves, F. J. G. Silva. L. P. Ferreira, T. Pereira, A. Gouveia, C. Pimentel.	2018	5S	Hasil dari penelitian didapatkan hasil berupa tindakan yang dilakukan selama pekerjaan ini memungkinkan penghematan 4 jam per operator di setiap minggunya yang sesuai dengan keuntungan sebesar 10% dari waktu yang tersedia perminggu. Operator menjadi acuan sebagai peningkatan produktivitas sehingga perlu memperhatikan kinerja operator karena menjadi hal yang penting.
5.	Minimalisasi Waste Pada Proses Produksi Batik Cap Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing	Lula Teqwil Arrizal, Andi Sudiarso, M. Kusumawan Herliansyah	2021	<i>Value Stream Mapping (VSM), Value Steam Analysis Tools (VALSAT), Process Activity Mapping (PAM)</i>	Hasil dari penelitian didapatkan desain <i>value stream mapping</i> dengan nilai <i>lead time</i> produksi sebesar 20,644 detik. Untuk usulan perbaikan yang diberikan dengan menggunakan <i>process activity mapping</i> dan usulan <i>kaizen</i> dengan memberikan rekomendasi terkait dengan pemborosan lingkungan yaitu dengan mengganti pewarna kimia menjadi pewarna alami.

6.	Analisis Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Over Production Waste Menggunakan Value Stream Mapping dan Fishbone Diagram	Miftakhul Jannah, Dewi Siswanti	2017	<i>Value Stream Mapping (VSM), Fishbone Diagram</i>	Hasil dari penelitian ini diidentifikasi bahwa terjadi <i>over product</i> pada rantai produksi yang akan berpengaruh pada alokasi penempatan barang. Usulan perbaikan yang diberikan dengan mereduksi <i>over production</i> pada konveksi Ghiss Bhirawa dengan memberikan penambahan tenaga kerja dan mesin guna mempercepat proses produksi pada konveksi Ghiss Birawa.
7.	Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> Untuk Mengurangi Pemborosan Pada Aktivitas Proses Produksi Batik Cap	Aria Dwi Punggo	2021	<i>Value Stream Mapping (VSM), Value Steam Analysis Tools (VALSAT), Process Activity Mapping (PAM). Dan Fishbone Diagram</i>	Hasil dari penelitian identifikasi, pemborosan yang paling berpengaruh adalah proses menunggu atau <i>waiting</i> dan setelah dilakukan perbaikan didapatkan penurunan <i>cycle time</i> sebesar 49830 detik atau 13,8 jam sehingga total waktu siklus menjadi 60767,56 detik atau 16,87 jam, dan selisih total waktu tunggu atau <i>lead time</i> sebelum dan sesudah penerapan usulan perbaikan sebesar 49830 detik atau 13,8 sehingga untuk total waktu tunggu atau <i>lead time</i> sebesar 993242,76 detik atau 275,9 jam.

8.	Analisis Waste Pada Produksi Produk “Hijra Abaya” Dengan Metode <i>Value Stream Mapping</i> (Studi Kasus Pada CV. Sogan Jaya Abadi)	Wildan Nuzula	2019	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM), <i>Process Activity Mapping</i> (PAM), dan <i>Fishbone Diagram</i>	Hasil dari penelitian ini didapatkan rekomendasi perbaikan pada bagian <i>non value added</i> yang semula didapatkan 7,76% berkurang menjadi 3,63%. Selanjutnya untuk rancangan <i>future state value stream mapping</i> dapat mengurangi <i>cycle time</i> yang semula 2424,67 detik menjadi 701,59 detik, serta menghapus kegiatan yang tidak diperlukan sebanyak 9 kegiatan yang semula dari 66 kegiatan menjadi 57 kegiatan.
9.	Analisis Waste Pada Proses Produksi Batik Cap Menggunakan Metode <i>Value Stream Mapping</i> (Vsm) Di Cv. Batik Semarang 16	Sutrisno Cahyono	2020	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM), <i>Value Steam Analysis Tools</i> (VALSAT)	Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa pemborosan yang paling dominan adalah <i>waiting</i> atau menunggu. Dan juga dilakukan analisis VALSAT dan PAM didapatkan kegiatan menunggu sebanyak 6 kegiatan dengan waktu sebesar 862,49 menit. Setelah dilakukan usulan perbaikan dengan menambah kapasitas ukuran tempat pengeringan kain dan penirisan yang semula ukurannya panjang 5 meter dan lebar 3 meter dengan bendengan sebanyak 5 biji diubah menjadi panjang 10 meter dan lebar 3

					meter dengan jumlah bendengan menjadi 7 biji didapatkan penurunan pada nilai NVA. Untuk nilai NVA yang semula 666,34 menit menjadi 65,1 menit.
10.	Minimasi Waste Melalui Implementasi Lean Manufacturing Dengan Tools Value Stream Mapping Pada Proses Produksi Batik Tulis (Studi Kasus: Ukm Batik Nakula Sadewa)	Ade Desfrianto	2021	<i>Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Proses Activity Mapping, Fishbone Diagram</i>	Hasil dari penelitian dilakukan usulan perbaikan dengan pembuatan SOP untuk mengatasi <i>delay/waiting</i> dan untuk usulan <i>unnecessary motion</i> dengan memberikan perapian pada tempat penyimpanan bahan baku. Sehingga didapatkan penurunan <i>cycle time</i> produk sebanyak 8,307.94 detik atau 2 jam 18 menit 28 detik, penurunan <i>lead time</i> sebanyak 13,667.87 detik atau 3 jam 47 menit 48 detik. Peningkatan <i>Process Cycle Efficiency</i> dari 31.59% menjadi 34.90%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Lean Manufacturing*

Lean manufacturing merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengefisiensi sistem dengan meminimasi pemborosan (*waste*) (Trismi Ristyowati & Nurani, 2017). Pendekatan *lean manufacturing* dilakukan dengan cara memahami aliran informasi dan fisik pada rantai produksi yang dibuat dalam bentuk visual yang biasanya disebut bentuk *value stream mapping*. *Lean manufacturing* merupakan suatu konsep yang awalnya dikembangkan oleh Toyota yang dikenal dengan konsep *Just In Time Manufacturing*, Pendekatan *lean manufacturing* bertujuan untuk mengubah suatu organisasi atau perusahaan menjadi lebih lebih efisien, efektif, dan kompetitif (Trismi Ristyowati & Nurani, 2017). *Lean manufacturing* merupakan suatu filosofi dari manajemen proses yang berasal dari *Toyota Production System* (TPS), konsep *lean manufacturing* juga berfokus pada pengurangan tujuh pemborosan (*waste*) dalam upaya peningkatan nilai pelanggan secara keseluruhan (Charron, 2015). Terdapat beberapa prinsip dasar dari *lean manufacturing* diantaranya adalah (Gaspersz & Fontana, Waste Elimination and Continous Cost Reduction, 2011) :

1. Mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan sudut pandang pelanggan.
2. Mengidentifikasi *value stream mapping* (pemetaan proses *value stream*) untuk setiap produk.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah dari semua aktivitas.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk mengalir secara lancar dan efisien sepanjang aktivitas yang berlangsung.
5. Mencari berbagai teknik dan alat dalam upaya peningkatan untuk mencapai keunggulan dan peningkatan terus menerus.

Dasar pemikiran *lean* ini merupakan suatu hal yang mendasar dalam upaya untuk merampingkan *value stream* yang ada. Tujuan dari pemikiran *lean* adalah untuk membangun sistem manufaktur yang mampu memproduksi beberapa produk dengan meminimumkan bahkan menghilangkan hal-hal yang tidak dianggap penting yang

dapat menimbulkan pemborosan (*waste*) sehingga proses produksi yang terjadi sesuai dengan waktu yang telah dibutuhkan dan ditentukan.

2.2.2 Pemborosan (*waste*)

Pemborosan atau *waste* merupakan suatu kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah dan juga berpengaruh pada efektifitas dan efisiensi pada suatu proses produksi (Silaban, 2019). Pemborosan atau *waste* merupakan segala hal yang tidak berpotensi menambah nilai pada produk. *Waste* dianggap menjadi sesuatu hal yang bisa menjadikan penurunan produktivitas dan keuntungan bagi suatu perusahaan. Terdapat tujuh pemborosan (*seven waste*) yang didefinisikan oleh (Shingo, 1989) :

1. Overproduction

Overproduction merupakan suatu proses dimana produksi atau membuat terlalu banyak barang melebihi kebutuhan pelanggan atau memproduksi lebih cepat dari waktu kebutuhan pelanggan yang menyebabkan stok produk menjadi berlebih.

2. Defect

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

3. Unnecessary Inventory

Unnecessary Inventory merupakan suatu kondisi dimana kelebihan penyimpanan dan keterlambatan bahan maupun produk yang mengakibatkan peningkatan biaya dan penurunan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

4. Inappropriate Processing

Inappropriate Processing merupakan suatu kegiatan yang menyebabkan kesalahan pada proses produksi yang dapat disebabkan oleh penggunaan alat pada saat bekerja.

5. Excessive Transportation

Excessive Transportation merupakan salah satu pemborosan yang terjadi karena tata letak tempat kerja yang buruk, organisasi yang tidak tepat saat melakukan pemindahan material. *Excessive Transportation* biasanya berupa waktu, biaya tenaga kerja, dan arus informasi serta bahan produk.

6. *Waiting*

Waiting merupakan tidak beraktivitasnya seorang pekerja, informasi, dan material atau barang. Akibat dari pemborosan *waiting* ini dapat berdampak terhadap buruknya aliran proses dan bertambahnya *lead times*.

7. *Unnecessary Motion*

Unnecessary Motion merupakan suatu kondisi dimana semua pergerakan orang atau mesin yang tidak dapat menambah nilai pada produk tetapi hanya menambah biaya dan waktu. Salah satu contoh *Unnecessary Motion* adalah ketika kondisi tempat kerja yang kurang baik dapat menyebabkan pekerja melakukan gerakan yang tidak diperlukan.

Didalam pemborosan (*waste*) terdapat 3 jenis aktivitas yang terjadi dalam proses produksi (Hines & Taylor, *Going lean: a guide to implementation*, 2000) :

1. *Value Adding Activity*

Value Adding Activity adalah aktivitas yang memberikan nilai tambah pada satu produk atau jasa, sehingga membuat produk atau jasa lebih berharga untuk konsumen.

2. *Non-Value Adding Activity*

Non-Value Adding Activity adalah aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah pada suatu produk atau jasa, sehingga aktivitas ini merupakan sebuah pemborosan yang menjadi target yang harus dihilangkan.

3. *Necessary Non-Value Adding Activity*

Necessary Non-Value Adding Activity adalah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah akan tetapi dibutuhkan pada saat proses produksi berlangsung, sehingga aktivitas ini tidak dapat dihilangkan dalam jangka waktu yang pendek akan tetapi perlu dilakukan tindakan agar lebih efektif dan efisien.

2.2.3 Uji Kecukupan Data

Uji Kecukupan Data digunakan untuk memvalidasi jumlah pengukuran data yang memiliki tujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil telah cukup atau belum dalam pelaksanaan penelitian. Jika data tersebut belum lolos uji kecukupan data maka

perlu dilakukan pengambilan data kembali (Nurhasanah, 2014). Berikut merupakan rumus yang dipakai dalam perhitungan uji kecukupan data :

$$N = \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \times \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2)^2}}{\sum Xi}$$

Keterangan :

N' = Jumlah pengukuran yang diperlukan

N = Jumlah pengukuran yang dilakukan

k = Harga indeks tingkat kepercayaan

Terdapat tiga indeks tingkat kepercayaan :

Tingkat kepercayaan 68%, nilai $k = 1$

Tingkat kepercayaan 95%, nilai $k = 1.96 = 2$

Tingkat kepercayaan 99%, nilai $k = 2.58 = 3$

s = Tingkat ketelitian yang dikehendaki

X_i = Data hasil pengukuran ke- i

Agar dapat menentukan jumlah pengukuran yang perlu dilakukan, tingkat kepercayaan sebesar 95% diperlukan (Barnes, 1980). Untuk mengetahui apakah jumlah penelitian yang diperlukan, dilakukan analisis kecukupan data dengan menggunakan N' . Jika $N' \leq N$, data tersebut sudah mewakili populasi. Namun, jika $N' > N$, data tersebut belum dapat mewakili populasi dan memerlukan pengambilan data tambahan.



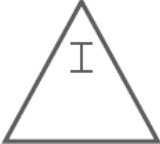

2.2.4 Value Stream Mapping



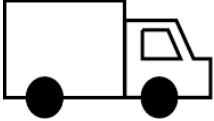
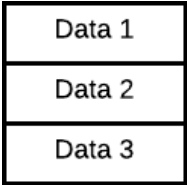


Value Stream Mapping atau VSM merupakan sebuah alat yang dapat difungsikan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan sepanjang aliran *value stream* yang ada di dalamnya (Dwi Novanda Sari, 2023). *Value Stream Mapping* atau VSM merupakan proses pemetaan aliran material dan informasi yang diperlukan dalam mengkoordinasikan aktivitas yang dilakukan oleh produsen, pemasok, dan distributor dalam hal pengiriman produk kepada pelanggan (R. Sundar & Kumar, 2014). *Value Stream Mapping* atau VSM dibagi menjadi 2 jenis diantaranya seperti


:

1. *Current state value mapping* adalah keadaan *value stream* pada waktu ini yang dapat difungsikan untuk menganalisa pemborosan yang terwujud dalam hal untuk memperbaiki dan peningkatan terhadap perusahaan.
 2. *Future state value mapping* adalah kondisi *value stream* yang sudah diperbaiki dari *current state value mapping* yang akan digunakan di masa yang akan datang.
- Dalam menyusun *Value Stream Mapping* atau VSM diperlukan suatu *benchmark* dalam menentukan simbol-simbol dasar yang digunakan, simbol-simbol standar yang digunakan terdiri atas (Lee Q, 2007) :

Tabel 2. 2 Simbol VSM

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Process</i>	Simbol ini merupakan proses, operasi, mesin, atau departemen di mana aliran material terjadi.
	<i>Customer/ Supplier</i>	Simbol ini mewakili pemasok ketika berada di posisi kiri atas sebagai titik awal aliran material dan mewakili pelanggan ketika berada di posisi kanan atas sebagai titik akhir aliran material.
	<i>Inventory</i>	Simbol ini melambangkan penyimpanan bahan mentah, barang jadi, dan persediaan di antara kedua proses tersebut.
	<i>Shipment</i>	Simbol ini merepresentasikan perpindahan dari <i>raw material</i> dari <i>supplier</i> sampai pada konsumen.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Push Arrow</i>	<p>Simbol ini merepresentasikan material yang didorong dari proses sebelum ke proses sesudahnya. <i>Push</i> berarti suatu proses menghasilkan sesuatu tanpa mempedulikan perlunya proses selanjutnya.</p>
	<i>Electronic Info</i>	<p>Simbol panah berkelok-kelok ini mewakili arus informasi elektronik seperti <i>e-mail</i>, Intranet, dan LAN (<i>local area network</i>)</p>
	<i>External Shipment</i>	<p>Simbol ini mewakili pengiriman dari pemasok atau pengiriman ke konsumen menggunakan transportasi eksternal.</p>
	<i>Data Box</i>	<p>Simbol ini berada di bawah simbol process yang berisi data atau informasi yang diperlukan untuk analisis dan pengamatan suatu sistem. Informasi umum yang ditempatkan pada <i>data box</i> adalah <i>processing time</i>, <i>cycle time</i>, <i>delay time</i>, <i>lot size</i>, dan <i>lead time</i>.</p>
	<i>Timeline</i>	<p>Simbol ini mewakili garis waktu yang menunjukkan <i>value added time</i> dan <i>non value added time</i>. <i>Timeline</i> digunakan untuk menghitung <i>lead time</i> dan <i>total cycle time</i>.</p>
	Operator	<p>Simbol ini mewakili operator yang diperlukan untuk memproses produk/layanan di <i>workstation</i>.</p>

	<p><i>Starburst</i></p>	<p>Simbol ini digunakan untuk menyoroti kebutuhan kemajuan dan merencanakan perbaikan Kaizen pada proses yang dianggap <i>waste</i>.</p>
---	-------------------------	--

2.2.5 Metode *Borda*

Metode *Borda* adalah metode yang diperkenalkan oleh Jean Charles de Borda pada abad ke-18. Penggunaan metode *borda* digunakan dalam menentukan peringkat untuk pengambilan keputusan berdasarkan preferensi. Perhitungan dalam metode *borda* melibatkan pemberian bobot pada setiap posisi peringkat yang dihasilkan dari setiap keputusan (Zhargami, 2011).

Perhitungan metode *borda* adalah suatu perhitungan yang menggunakan sistem pemungutan suara yang digunakan untuk pengambilan keputusan kelompok untuk *single winner* ataupun *multiple winner* (Cheng & Deek, 2006). Adapun tahapan penyelesaian kasus yang menggunakan metode *borda* (Cahyana, 2015) :

1. Dari hasil survei evaluasi proyek, jumlah responden yang memberikan skor akhir untuk setiap proyek dihitung. Misalnya, jika terdapat 4 responden yang menempatkan proyek A pada peringkat 2, dan 3 responden yang menempatkan proyek A pada peringkat 3, maka angka 4 ditulis pada kolom peringkat 2 proyek A dan angka 3 ditulis pada kolom peringkat 3 proyek A. Prosedur yang sama dilakukan untuk kategori proyek lainnya.
2. Nilai m digunakan sebagai pengali dari suara yang diperoleh pada posisi yang bersangkutan. Penentuan nilai urutan pada suatu urutan alternatif pilihan dengan urutan paling atas diberi nilai m dimana m adalah total jumlah pilihan dikurangi 1. Posisi pada urutan kedua diberi nilai $m-1$ dan seterusnya sampai urutan terakhir dengan nilai 0 (Cheng & Deek, 2006). Kalikan angka pada kolom peringkat dengan bobot dibawahnya, kemudian tambahkan dengan hasil perkalian pada proyek yang sama, kemudian isikan hasilnya pada kolom skor akhir. Misalnya untuk proyek A, $(0 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 0) = 4$.

3. Jumlahkan hasil skor akhir, yang dalam contoh ini berarti: $4 + 11 + 5 = 20$
4. Untuk mencari bobot tiap proyek, bagi skor akhir dengan jumlah skor akhir.
Proyek A = $4/20 = 0.2$, dan seterusnya
5. Proyek dengan bobot tertinggi merupakan yang terpilih untuk mendapatkan prioritas utama.

Tabel 2. 3 Contoh Perhitungan Metode Borda

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

Sumber (Cahyana, 2015)

2.2.6 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value Stream Analysis Tools atau VALSAT merupakan suatu alat bantu yang digunakan untuk memetakan secara detail aliran nilai yang memfokuskan pada proses yang memiliki nilai tambah (*value added*) (Ch. Nendissa Bendjamine, 2020). *Value Stream Analysis Tools* atau VALSAT juga memiliki arti yaitu sebuah pendekatan yang digunakan dengan memberikan pembobotan *waste-waste* yang kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik.

Metode VALSAT ini memiliki tujuh alat yang digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan yang berkaitan dengan tujuh pemborosan (*seven waste*). Setiap *tools* pada metode VALSAT ini memiliki kelebihan dan kekurangan dalam mengidentifikasi *waste*. Menurut (Hines & Rich, The Seven Value Stream Mapping Tools, 1997) terdapat tujuh macam *tools* yang paling umum digunakan diantaranya, yaitu *Process Activity Mapping* (PAM), *Supply Chain Response Matrix* (SCRM), *Production Variety Funnel* (PVF), *Quality Filter Mapping* (QFM), *Demand Amplification Mapping* (DAM), *Decision Point Analysis* (DPA), dan *Physical Structure* (PS).

Tabel 2. 4 Korelasi Tools VALSAT dengan Waste

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

2.2.7 Process Activity Mapping

Dalam upaya mengurangi waste pada suatu proses produksi diperlukan suatu alat untuk memetakan keseluruhan aktivitas secara detail. Salah satu alat tersebut yaitu *Process Activity Mapping* merupakan salah satu dari tujuh alat yang digunakan untuk pemetaan aliran nilai. *Process Activity Mapping* atau PAM merupakan alat untuk memetakan keseluruhan aktivitas secara detail guna mengeliminasi *waste*, ketidakkonsistenan, dan keirasionalan di suatu tempat kerja sehingga tujuan untuk meningkatkan kualitas produk dan kemudahan dalam pelayanan, mempercepat proses, dan mengurangi biaya operasional dapat terwujud (Hines & Rich, The Seven Value Stream Mapping Tools, 1997).

Process Activity Mapping atau PAM adalah salah satu alat atau *tools* yang digunakan untuk mengetahui semua kegiatan yang berlangsung selama proses produksi, dan dari hasil yang ada maka akan diklasifikasikan berdasarkan jenis *waste* yang ada. Dengan menggunakan PAM dapat terlihat keseluruhan kegiatan dan dapat menentukan prioritas aktivitas mana yang harus diubah, ditambahkan, atau ditingkatkan terlebih dahulu (Hines & Taylor, *Going lean: a guide to implementation*, 2000). Terdapat 5 pendekatan yang digunakan dalam menganalisis menggunakan *Process Activity Mapping* :

1. Melakukan analisis awal serta mempelajari alur proses dalam menemukan aktivitas-aktivitas
2. Mengidentifikasi jenis *waste* yang ada pada aktivitas
3. Mempertimbangkan apakah proses dapat diatur ulang dengan urutan yang lebih efektif dan efisien
4. Mempertimbangkan pola aliran yang baik
5. Mempertimbangkan segala sesuatu untuk setiap aliran proses aktivitas yang dilakukan, setiap aktivitas yang berlebihan dapat dihilangkan dan mempertahankan setiap aktivitas yang benar-benar diperlukan yang dapat menimbulkan nilai tambah bagi perusahaan

Tabel 2. 5 *Template Process Activity Mapping*

Proses	Kode	Aktivitas	Aktivitas					Waktu	Alat	Operator	Keterangan
			O	T	I	S	D				
	A1										
	A2										

Keterangan :

O = *Operation*

D = *Delay*

T = *Transportation*

VA = *Value Added*

I = *Inspection*

NVA = *Non-Value Added*

S = *Storage*

NNVA = *Necessary Non-Value Added*

Tabel 2. 6 Rekapitan Hasil Perhitungan PAM

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

Tabel 2. 7 Rekapitulasi Aktivitas Berdasarkan Nilai

Kategori	O	T	I	S	D	Jumlah
VA						
NVA						
NNVA						

2.2.8 *Fishbone Diagram*

Fishbone Diagram atau diagram tulang ikan disebut sebagai diagram sebab akibat yang diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang. *Fishbone Diagram* adalah analisis yang menyediakan cara sistematis untuk melihat sebab dan akibat yang berkontribusi terhadap akibat yang dianalisis (Ilie G, 2010). *Fishbone Diagram* atau diagram tulang ikan merupakan diagram yang

digunakan untuk mengetahui sebab akibat dari suatu masalah yang terjadi (Suparno A & Sa'diyah F, 2021). Berikut merupakan bagian dari *Fishbone Diagram* :

1. Bagian kepala ikan

Bagian kepala ikan merupakan permasalahan yang terjadi yang dipengaruhi oleh penyebab-penyebab yang selanjutnya dituliskan pada bagian tulang ikan. Bagian kepala ikan ini biasanya terletak di sebelah kanan.

2. Bagian tulang ikan

Bagian tulang ikan merupakan bagian penyebab-penyebab yang akan mempengaruhi permasalahan yang terjadi pada bagian kepala. Terdapat 5 faktor yang perlu diperhatikan pada bagian tulang ikan, yaitu :

a. *Man*

Semua orang yang terlibat pada proses.

b. *Method*

Bagaimana sebuah proses dilakukan.

c. *Material*

Semua bahan-bahan yang diperlukan pada proses.

d. *Machine*

Mesin, peralatan, dan computer yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu proses.

e. *Environment*

Kondisi disekitar tempat kerja, seperti suhu ruangan, tingkat kebisingan, tingkat kelembapan ruangan, suhu udara, dan lain-lain.

2.2.9 Konsep 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*)

Konsep 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) atau yang biasa dikenal di Indonesia dengan istilah 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rajin, Rawat) merupakan suatu konsep pendekatan yang memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan kenyamanan pada lingkungan kerja dan proses-proses dengan melibatkan karyawan di lini produksi ataupun di kantor (Gaspersz & Fontana, 2011). *Seiri, Seiton, Seiso,*

Seiketsu, Shitsuke merupakan sebuah metode sistematis yang bertujuan untuk membantu organisasi dalam mengatur tempat kerja yang efisien dan mengurangi *waste* serta mengoptimalkan kualitas serta produktivitas via pemantauan lingkungan yang terorganisir (Sharma & Singh, 2015). 5S adalah sebuah gerakan untuk mengadakan pemilahan tempat kerja, mengadakan penataan, pembersihan stasiun kerja dan memelihara kebiasaan yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan dengan baik (Osada, 2000).

5S memiliki arti dalam Bahasa Indonesia yaitu lima langkah pemeliharaan tempat kerja ini disebut sebagai 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) dengan pengertian sebagai berikut (Imai, 1986) :

1. *Seiri*

Seiri adalah konsep yang dilakukan untuk membedakan antara yang diperlukan dan tak diperlukan di area kerja dan menyingkirkan yang tak diperlukan. *Seiri* juga dilakukan untuk membuat tempat kerja ringkas yang hanya menampung barang-barang yang diperlukan saja.

2. *Seiton*

Seiton adalah segala sesuatu harus diletakkan sesuai dengan posisi yang ditetapkan sehingga pada saat akan digunakan sudah siap.

3. *Seiso*

Seiso memiliki kegiatan yaitu menjaga kondisi mesin yang siap pakai dan dalam keadaan bersih. Dan juga menciptakan kondisi tempat kerja serta lingkungan kerja yang bersih.

4. *Seiketsu*

Seiketsu memiliki konsep yaitu memperluas kebersihan pada diri pribadi dan terus menerus menerapkan 3 langkah terdahulu yaitu *seiri*, *seiton*, dan *seiso*. Selalu menjaga keadaan agar selalu baik dan sesuai dengan prosedur. *Seiketsu* ini dimaksudkan agar masing-masing individu dapat menerapkan ketiga langkah terdahulu sehingga membuat lingkungan selalu terjaga secara terus menerus.

5. *Shitsuke*

Shitsuke memiliki konsep membangun disiplin pada diri sendiri untuk menerapkan konsep 5S melalui norma kerja dan standarisasi. Penerapan konsep *shitsuke* adalah untuk menciptakan tempat kerja dengan kebiasaan dan perilaku yang baik sehingga kebiasaan buruk akan terbuang.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek Penelitian yang dilakukan didalam penelitian ini adalah UKM Batik Riski yang merupakan sebuah UKM atau Usaha, Kecil, dan Menengah yang bergerak di bidang tekstil yang didalamnya memproduksi segala jenis macam batik mulai dari batik tulis, batik cap, batik sablon, dan lain-lain dengan jenis motif yang sangat banyak. UKM Batik Riski ini berlokasi di Kota Pekalongan.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek Penelitian yang dilakukan didalam penelitian ini adalah karyawan yang bekerja dalam pembuatan batik cap di UKM Batik Riski. Subjek penelitian ini nantinya sebagai sumber dalam pengambilan data yang diperlukan dalam pengolahan data yang akan digunakan dalam penelitian yang sedang dilakukan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 3 metode, yaitu :

1. Observasi

Observasi merupakan sebuah teknik pengumpulan data dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian yang sedang diteliti. Kegiatan observasi pada penelitian ini yaitu meninjau proses produksi batik cap.

2. Wawancara

Wawancara adalah sebuah metode pengumpulan data dimana peneliti menanyakan kepada karyawan melalui tanya jawab secara langsung. Kegiatan wawancara dilakukan dengan karyawan yang bekerja di lini produksi batik cap dengan menanyai beberapa pertanyaan terkait dengan penyebab masalah yang terjadi di lini produksi dan menemukan variabel yang diperlukan untuk pengolahan data.

3. Kajian Literatur

Kajian Literatur merupakan sebuah teknik pengumpulan data dimana peneliti mengumpulkan informasi melalui internet, jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian, dan buku yang tujuannya sebagai penunjang dalam melakukan penelitian.

3.4 Jenis Data

Terdapat 2 jenis data yang diperlukan didalam penelitian ini :

1. Data Primer

Data primer merujuk pada informasi yang diperoleh langsung dari pengamatan di bagian produksi batik cap di UKM Riski. Data primer ini diperoleh melalui wawancara, dokumentasi foto, penggunaan alat perekam suara, dan penggunaan stopwatch. Data ini diambil secara langsung dan mencakup informasi yang diperlukan. Data-data primer yang dibutuhkan meliputi:

a. Alur proses produksi

Data alur proses produksi akan dimanfaatkan untuk memperoleh informasi mengenai urutan proses produksi. Dengan adanya data alur produksi maka bisa menjadi dasar pembuatan peta aliran nilai (*value stream mapping*) di UKM Batik Riski.

b. Aktivitas di setiap proses produksi

Data aktivitas merujuk pada informasi tentang pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan selama proses produksi dan akan digunakan sebagai masukan dalam pembuatan pemetaan aktivitas menggunakan *process activity mapping*.

c. Waktu produksi

Data waktu produksi merujuk pada waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi batik cap di UKM Riski. Data tersebut dimanfaatkan untuk mengamati waktu siklus dan waktu total dalam pembuatan batik cap. Pengumpulan data ini dibantu dengan menggunakan stopwatch. Data produksi waktu yang telah diperoleh akan diuji untuk memastikan kecukupan dan keseragaman datanya. Selanjutnya, data tersebut akan digunakan untuk membuat peta aliran nilai kondisi saat ini (*current state value stream mapping*).

d. Jumlah tenaga kerja

Jumlah tenaga kerja adalah jumlah sumber daya manusia yang melakukan aktivitas pada proses produksi di UKM Riski.

e. Jam kerja tenaga kerja

Data jam kerja adalah waktu kerja yang ditetapkan oleh UKM Riski yang akan digunakan pada *value stream mapping*.

f. Wawancara

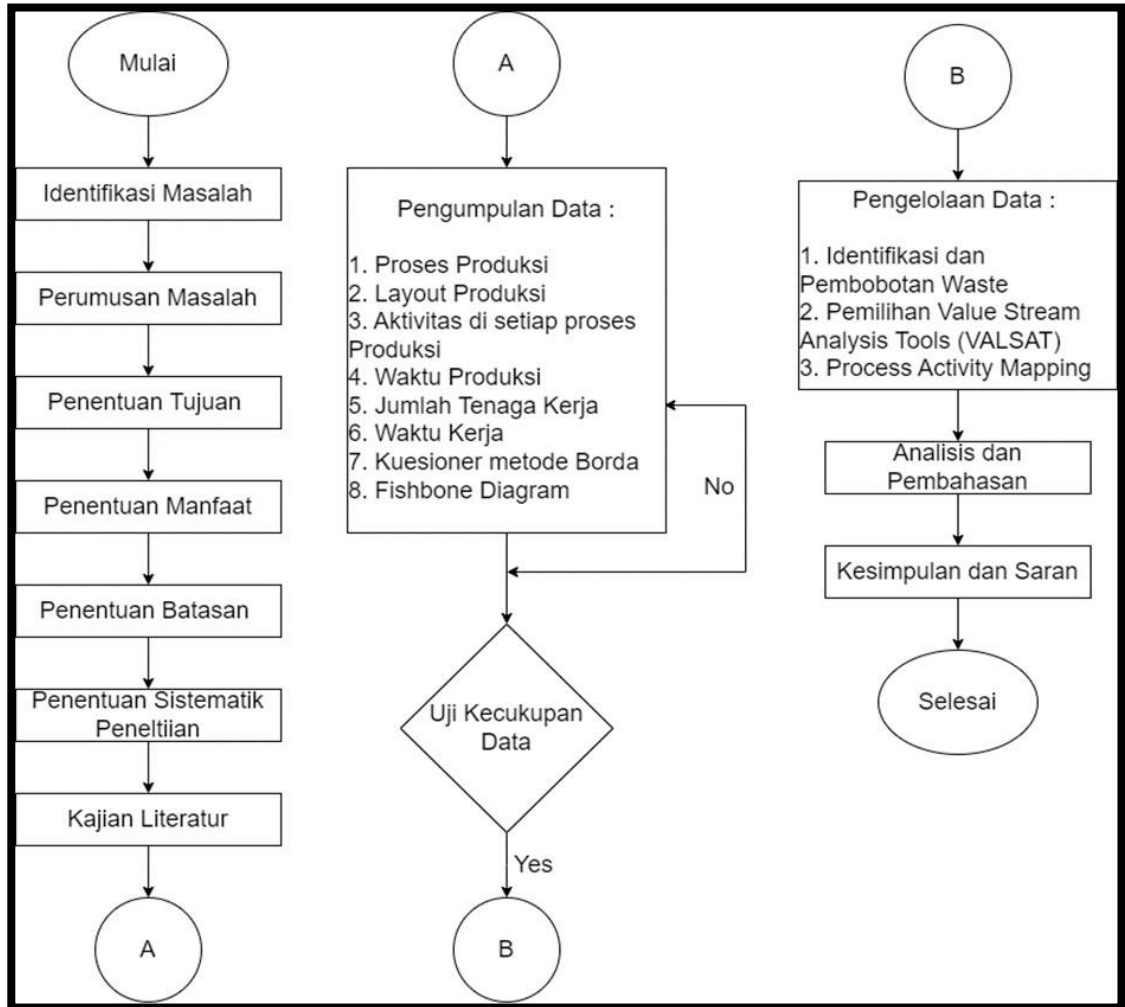
Wawancara ini dilakukan dengan, seorang ahli dalam proses produksi di UKM Riski yang juga merupakan pemiliknya.

2. Data Sekunder

Data sekunder merujuk pada informasi yang didapat oleh peneliti tidak langsung dari sumber yang berkaitan dengan penelitian. Jenis data sekunder biasanya meliputi data historis produksi, atribut, dan data pendukung lainnya yang berfungsi sebagai tambahan dalam penelitian. Sumber data sekunder ini dapat berasal dari UKM Riski serta jurnal atau buku yang berhubungan dengan konsep lean.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian dari penelitian ini :



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian :

1. Identifikasi Masalah

Setelah melakukan pengamatan, peneliti mengidentifikasi adanya masalah pada rantai produksi di UKM Batik Riski.

2. Perumusan Masalah

Pada tahap ini, peneliti menyusun rumusan masalah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

3. Penentuan Tujuan

Pada tahap ini, Peneliti mengambil langkah untuk menetapkan tujuan dalam rangka menyelesaikan masalah yang terjadi di UKM Batik Riski.

4. Penentuan Manfaat

Pada tahap ini, peneliti menentukan manfaat yang dihasilkan oleh penelitian yang akan diberikan kepada pihak UKM.

5. Penentuan Batasan

Pada tahap ini, peneliti menentukan batasan penelitian agar cakupan dari penelitian ini sesuai dengan yang diharapkan.

6. Penentuan Sistematik Penelitian

Pada tahap ini, peneliti menentukan kerangka laporan penelitian yang nantinya akan berisi mengenai laporan penelitian yang berfungsi sebagai dokumen persetujuan.

7. Kajian Literatur

Pada tahap ini, peneliti melakukan kajian literatur yang meliputi penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini serta teori-teori yang terkait. kajian literatur ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu kajian induktif dan kajian deduktif.

8. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti melakukan data berupa data proses produksi, layout produksi, aktivitas di setiap proses produksi, waktu produksi, jumlah tenaga kerja, waktu kerja, serta melakukan wawancara kepada responden untuk pengisian kuesioner metode borda.

9. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilaksanakan untuk menentukan apakah data yang telah dikumpulkan sudah mewakili populasi. Jika belum, langkah yang diambil adalah melakukan pengumpulan data kembali.

10. Pengelolaan Data

Pada tahapan pengelolaan data yang pertama dilakukan adalah mengidentifikasi serta 4 melakukan pembobotan waste dengan menggunakan metode borda untuk menentukan tools VALSAT yang akan digunakan dalam perhitungan PAM, setelah didapatkan perhitungan PAM yaitu membuat current state VSM untuk mengetahui seluruh aktivitas yang ada pada rantai produksi. Selanjutnya dilanjutkan dengan pencarian akar penyebab dari permasalahan yang terjadi pada rantai produksi dengan menggunakan fishbone diagram. Langkah terakhir yaitu membuat usulan perbaikan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada rantai produksi.

11. Analisis dan Pembahasan

Setelah proses pengelolaan data selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dan pembahasan untuk menjelaskan hasil dari pengelolaan data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

12. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, peneliti akan menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan, serta memberikan saran yang dapat dipertimbangkan oleh UKM Batik Riski untuk meningkatkan produktivitasnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil UKM

UKM Batik Riski adalah sebuah unit usaha manufaktur yang beroperasi di Kota Pekalongan, Jawa Tengah yang bergerak di bidang *fashion* yaitu batik cap. Mereka khususnya fokus pada produksi kain batik cap. UKM Batik Riski menerapkan sistem produksi *make to order*, dimana detail spesifik mengenai jumlah dan harga kain disepakati terlebih dahulu antara pihak UKM dengan pelanggan sebelum proses produksi dilakukan. UKM Batik Riski juga memproduksi barang-barang yang tersedia sebagai stok untuk dijual kepada reseller dan toko-toko batik lainnya di Kota Pekalongan dan sekitarnya. Proses produksi batik cap melibatkan lima tahap, yaitu pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, penglorodan kain, pencucian kain, dan penjemuran kain.

4.1.2 Produk UKM

Produk kain Batik adalah fokus utama dari UKM Batik Riski di Kota Pekalongan. Di UKM ini, terdapat dua jenis kain batik yang diproduksi, yaitu Batik Tulis dan Batik Cap. Dalam proses produksi batik, UKM ini menggunakan sistem *make to order*, di mana kain dibuat sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen yang telah disepakati bersama. Namun, UKM ini juga menggunakan sistem *make to stock* sebagai keperluan acara khusus seperti pameran, serta untuk memasarkan produk ditoko batik Sekitar Daerah Kota Pekalongan.

UKM Batik Riski menawarkan beragam motif, termasuk motif Salur, motif Jlamprang, motif Liong, motif Semen, motif Tujuh Rupa, motif Terang Bulan, dan lainnya. Pilihan motif dan warna dalam kain batik ditentukan oleh keinginan dan kebutuhan konsumen. Jumlah motif yang diminta oleh konsumen akan memengaruhi lamanya proses pembuatan serta harga kain batik tersebut. Semakin banyak motif yang diinginkan, maka proses pembuatannya akan memakan waktu lebih lama dan harga kain batik juga akan lebih tinggi.



Gambar 4. 1 Contoh Produk Batik

4.1.3 Proses Produksi

Pada UKM Batik Riski, terdapat 6 tahapan dalam pembuatan batik Cap. Namun, urutan atau jumlah tahapan tersebut dapat disesuaikan dengan spesifikasi batik Cap yang akan dibuat. Berikut adalah rangkaian proses pembuatan batik Cap di UKM Batik Riski, mulai dari awal hingga akhir :

1. Pemotongan Kain

Pada tahap Pemotongan Kain dilakukan pemotongan manual kain yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan batik cap. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan gunting, dan ukuran kain batik yang dipotong adalah 150 cm x 100 cm. Setelah pemotongan selesai, kain yang telah dipotong akan dipindahkan ke tempat pengecapan kain.

2. Pengecapan Kain

Pada tahap Pengecapan Kain, kain yang telah dipotong sesuai ukuran akan dicap menggunakan alat cap yaitu canting cap sesuai dengan motif yang akan dibuat. Tahap ini diawali dari memanaskan malam (lilin), mengambil alat cap, dan membuat pola yang diinginkan. Pengecapan dilakukan oleh satu operator sesuai dengan pola yang telah ditentukan berdasarkan spesifikasi yang disepakati

dengan konsumen. Setelah proses pengecapan selesai, kain yang telah dicap akan dipindahkan ke tempat pewarnaan kain.



Gambar 4. 2 Proses Pengecapan Kain

3. Pewarnaan Kain

Pada tahap Pewarnaan Kain terjadi proses pewarnaan kain batik yang telah melewati proses pengecapan. Pada proses pewarnaan kain dilakukan oleh 4 orang operator yang tugasnya memberikan warna terhadap kain batik. Pada proses pertama adalah persiapan bahan-bahan yang digunakan untuk proses pewarnaan. Lalu terjadi proses pewarnaan dengan 2 warna yaitu warna kuning dan warna coklat. Terjadi 3 kali proses pewarnaan yang dilakukan secara bergantian yang pertama pemberian warna kuning sebanyak 3 kali dan pemberian warna coklat sebanyak 3 kali. Proses ini disebut proses pengerekan karena cara pewarnaan sama dengan kita melakukan pengerekan suatu benda. Adapun disela-sela proses pewarnaan tersebut juga ada perendaman kain ke dalam bak pencucian yang berguna untuk menetralkan warna sebelumnya agar tidak tercampur dengan warna baru.



Gambar 4. 3 Proses Pewarnaan Kain

4. Pelorodan Kain

Pada tahap Penglorodan Kain terjadi proses penghilangan malam (lilin) yang dipakai pada saat pengecapan kain. Tahap ini melibatkan dua kali penglorodan yang menggunakan 2 panci besar guna menampung kain dalam jumlah banyak. Pada proses penglorodan panci pertama diisi dengan air mendidih, sedangkan untuk proses penglorodan panci kedua diisi dengan air mendidih dengan campuran abu soda.



Gambar 4. 4 Proses Pelorodan Kain

5. Pencucian Kain

Pada tahap Pencucian Kain terjadi proses pembersihan kain setelah dilakukan proses penglorodan. Pada proses pencucian ini terjadi 2 proses yaitu pencucian pertama dan pencucian kedua. Untuk tempat pencucian kain batik menggunakan 3 kolam besar yang digunakan bergantian dalam membersihkan kain batik.



Gambar 4. 5 Proses Pencucian Kain

6. Penjemuran Kain

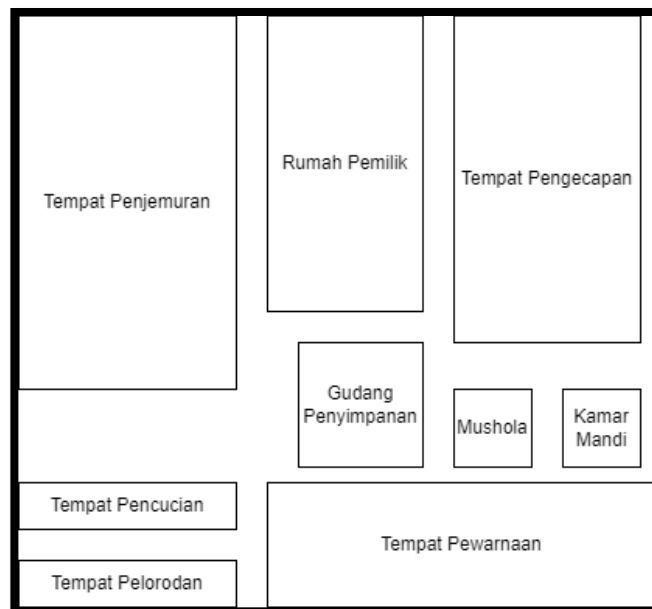
Pada tahap Penjemuran Kain terjadi proses pengeringan kain yang menggunakan bantuan panas matahari. Kain yang telah diselesai dari proses pencucian kain, biasanya langsung dibawa ke tempat penjemuran ataupun dipindahkan ke gawangan.



Gambar 4. 6 Proses Penjemuran Kain

4.1.4 *Layout* Produksi

Berikut merupakan *layout* produksi dari UKM Batik Riski :



Gambar 4. 7 *Layout* Produksi

4.1.5 Penentuan Produk

UKM Batik Riski memiliki produk jadi berupa batik cap dengan berbagai macam jenis motif yang ada. Dalam penelitian ini, proses yang akan diteliti adalah proses pembuatan batik cap dengan motif salur. Produk ini memiliki ukuran kain sebesar panjang 150 cm dan lebar 100 cm. Produk ini juga memiliki motif garis-garis di seluruh kainnya. Didalam UKM Batik Riski ini memiliki banyak sekali macam motif batik cap yang juga tersedia berbagai macam canting cap yang digunakan dalam proses produksi batik cap sesuai dengan pesanan konsumen.

4.1.6 Aktivitas Produksi

Berikut merupakan data aktivitas produksi yang dilakukan pada pembuatan batik cap :

Tabel 4. 1 Tabel Aktivitas Proses Produksi Batik Cap

Proses	Aktivitas	Kode
Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1
	Pelipatan kain	A2
	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3
Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1
	Pengambilan alat cap	B2
	Pemanasan alat cap	B3
	Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4
	Pengecapan pola/motif	B5
	Pemindahan kain ke gawangan	B6
	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7
Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1
	Pencampuran bahan pewarna	C2
	Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3
	Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4
	Pencucian kain ke bak pencucian	C5
	Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6
	Pengambilan kain dari bak pencucian	C7
	Pemindahan kain ke gawangan	C8
	Pewarnaan kain (warna kuning)	C9

	Pemindahan kain ke gawangan	C10
	Pewarnaan kain (warna coklat)	C11
	Pemindahan kain ke bak pencucian	C12
	Perendaman kain	C13
	Pemindahan kain ke gawangan	C14
	Pewarnaan kain (warna kuning)	C15
	Pemindahan kain ke gawangan	C16
	Pewarnaan kain (warna coklat)	C17
	Pemindahan kain ke bak pencucian	C18
	Perendaman kain	C19
	Pemindahan kain ke gawangan	C20
	Pewarnaan kain (warna kuning)	C21
	Pemindahan kain ke gawangan	C22
	Pewarnaan kain (warna coklat)	C23
	Pemindahan kain ke bak pencucian	C24
	Perendaman kain	C25
Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1
	Pemindahan kain ke gawangan	D2
	Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3
	Pemanasan air	D4
	Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5
	Pemindahan kain ke bambu	D6
	Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7
	Pemindahan kain ke bak pencucian	D8
Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1
	Pemindahan kain dengan bambu	E2
	Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3
Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1

	Pemindahan kain ke gawangan	F2
	Proses penjemuran kain	F3
	Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4

4.1.7 Data Jumlah Operator dan Waktu Kerja

UKM Batik Riski memiliki beberapa operator yang ada pada setiap proses pembuatan batik cap. Berikut merupakan data jumlah operator yang bekerja :

Tabel 4. 2 Tabel Jumlah Operator Di Setiap Proses

No	Proses	Jumlah Operator
1	Pemotongan Kain	2
2	Pengecapan Kain	6
3	Pewarnaan Kain	5
4	Pelorodan Kain	2
5	Pencucian Kain	1
6	Penjemuran Kain	1

Berdasarkan Tabel dapat diketahui bahwa jumlah operator pada setiap proses untuk memproduksi batik cap. Dimulai dari proses pemotongan kain membutuhkan 2 operator, pengecapan kain membutuhkan 6 operator, pewarnaan kain membutuhkan 5 operator, pelorodan kain membutuhkan 2 operator, pencucian kain membutuhkan 1 operator, dan penjemuran kain membutuhkan 1 operator. Dalam sehari operator akan bekerja selama 7 jam atau sesuai dengan target produksi pada hari itu. Waktu kerja UKM Batik Riski mulai dari hari senin hingga hari minggu, untuk libur pekerja pada hari jumat. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan tentang AT (*available time*) dari pekerjaan itu sendiri :

Tabel 4. 3 *Available Time*

No	Proses	<i>Available Time</i>
1	Pemotongan Kain	25200
2	Pengecapan Kain	25200
3	Pewarnaan Kain	25200
4	Pelorodan Kain	25200
5	Pencucian Kain	25200
6	Penjemuran Kain	25200

4.1.8 Data Waktu Produksi

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

Tabel 4. 4 Data Waktu Produksi Pemotongan dan Pengecapan 1-10

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	7.2	7.5	7.8	7.3	6.9	6.4	7.3	7.5	7.6	7.2
2		Pelipatan kain	A2	11.8	11.9	11.2	11.3	11.5	11.6	11.9	12.0	12.1	12.5
3		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
4	Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
5		Pengambilan alat cap	B2	5.2	6.5	4.5	4.8	5.7	6.2	6.5	4.8	4.9	5.2
6		Pemanasan alat cap	B3	8.3	6.5	6.7	6.9	7.2	6.5	8	7	6.2	8.5
7		Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	10.5	8.9	8.7	8.2	11.8	8	8.5	9.4	10.5	8
8		Pengecapan pola/motif	B5	393.6	362.4	367.8	372.3	369.5	370.1	363.5	382.5	385.4	377.5
9		Pemindahan kain ke gawangan	B6	10.3	10.5	12.3	10.8	9.5	10.6	9.7	12.3	8.6	8.2
10		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabel 4. 5 Data Waktu Produksi Pewarnaan Kain 1-10

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
12		Pencampuran bahan pewarna	C2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2
13		Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
14		Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
15		Pencucian kain ke bak pencucian	C5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16		Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6	8.2	8.4	8.6	8.9	9	9.2	9.4	9.5	9.7	9.9
17		Pengambilan kain dari bak pencucian	C7	7.3	7.5	7.6	7.7	7.9	6.4	6.5	6.8	6.9	7
18		Pemindahan kain ke gawangan	C8	7.2	7.5	7.7	7.9	8	6.1	6.4	6.5	6.8	7
19		Pewarnaan kain (warna kuning)	C9	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4
20		Pemindahan kain ke gawangan	C10	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
21		Pewarnaan kain (warna coklat)	C11	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4
22		Pemindahan kain ke bak pencucian	C12	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

23		Perendaman kain	C13	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	C14	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
25		Pewarnaan kain (warna kuning)	C15	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6
26		Pemindahan kain ke gawangan	C16	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
27		Pewarnaan kain (warna coklat)	C17	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8
28		Pemindahan kain ke bak pencucian	C18	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
29		Perendaman kain	C19	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
30		Pemindahan kain ke gawangan	C20	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
31		Pewarnaan kain (warna kuning)	C21	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2
32		Pemindahan kain ke gawangan	C22	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
33		Pewarnaan kain (warna coklat)	C23	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2
34		Pemindahan kain ke bak pencucian	C24	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
35		Perendaman kain	C25	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420

Tabel 4. 6 Data Waktu Produksi Pelorodan dan Pencucian Kain 1-10

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
37		Pemindahan kain ke gawangan	D2	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
38		Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
39		Pemanasan air	D4	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
40		Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6
41		Pemindahan kain ke bambu	D6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
42		Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2
43		Pemindahan kain ke bak pencucian	D8	9.2	9.4	9.6	9.8	10	8.2	8.4	8.7	8.9	9
44	Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2
45		Pemindahan kain dengan bambu	E2	6.2	6.4	6.7	6.8	6.9	7.2	7.5	7.8	7.9	8
46		Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4

Tabel 4. 7 Data Waktu Produksi Penjemuran Kain 1-10

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
48		Pemindahan kain ke gawangan	F2	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
49		Proses penjemuran kain	F3	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400
50		Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

4.1.9 Kuesioner Metode Borda

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

Untuk mendapatkan hasil skor akhir waste tertinggi, hasil dari penyebaran kuisisioner akan dihitung menggunakan metode borda. Dalam metode ini, ketentuan pemberian skor adalah bahwa nilai 1 merupakan waste yang paling sering terjadi, sedangkan nilai 7 merupakan waste yang jarang terjadi pada proses di rantai produksi. Berikut ini adalah tabel yang berisi hasil rekapitulasi data kuisisioner untuk mengidentifikasi waste dengan nilai tertinggi.

Tabel 4. 8 Tabel Rekapitulasi Kuisisioner

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

Keterangan nilai responden :

- 1 = Sangat Sering Terjadi
- 2 = Sering Terjadi
- 3 = Cukup Sering
- 4 = Kadang-Kadang

5 = Jarang

6 = Sangat Jarang Terjadi

7 = Tidak Pernah Terjadi

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

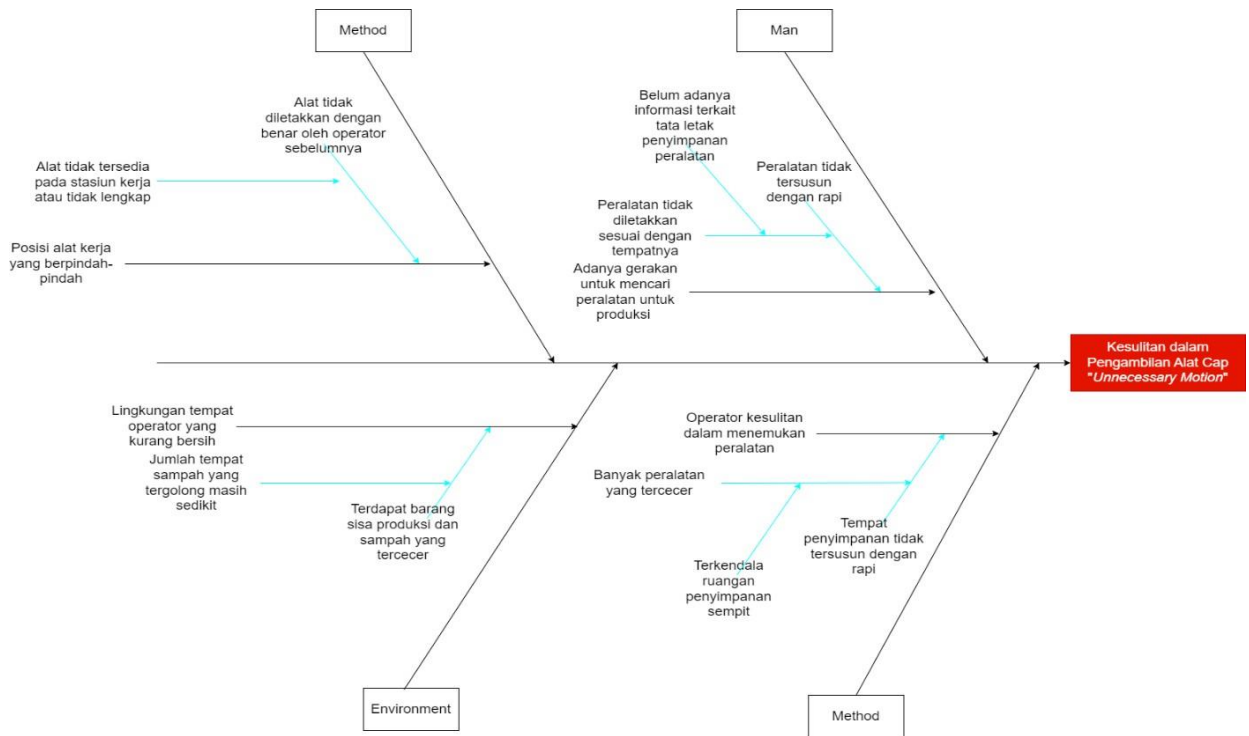
Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan Skor Akhir dan Bobot Borda

Jenis Waste	Peringkat							Skor Akhir	Bobot Prioritas
	1	2	3	4	5	6	7		
<i>Unnecessary Motion</i>	1	1						11	0.32
<i>Inappropriate Processing</i>				1	1			7	0.21
<i>Delay/Waiting</i>				2				6	0.18
<i>Defect</i>				1	1			5	0.15
<i>Transportation</i>				1			1	3	0.09
<i>Overproduction</i>						1	1	1	0.03
<i>Unnecessary Inventory</i>						1	1	1	0.03
<i>M</i>	6	5	4	3	2	1	0	34	

Dari hasil perhitungan metode *borda* didapatkan nilai skor akhir dan bobot. Untuk nilai skor akhir dan bobot yang paling dominan adalah pada *waste unnecessary motion* dengan nilai skor akhir sebesar 11 dengan nilai bobot sebesar 0,32. Sehingga *waste* ini akan diteliti lebih lanjut untuk mengurangi aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan untuk meningkatkan produktivitas didalam sistem produksi.

4.1.10 Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil dari pembobotan *waste* yang menggunakan metode *borda* dapat diketahui bahwa aktivitas *waste* tertinggi adalah *waste unnecessary motion*. *Waste* tersebut, akan dilakukan identifikasi berdasarkan akar penyebab masalah dalam proses produksi batik cap di UKM Batik Riski. Melalui pengamatan langsung, telah diidentifikasi beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya *waste*. Penyebab terjadinya *waste* dapat dilihat dalam gambar di bawah ini :



Gambar 4. 8 *Fishbone Diagram*

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, pemborosan yang paling dominan adalah *waste motion*. *Waste motion* terjadi Ketika operator hendak mengambil alat kerja yaitu berupa cangking cap. Hal ini terjadi dikarenakan lokasi penyimpanan yang tersusun tidak rapi dan juga akses menuju lokasi penyimpanan yang sempit dan terhalangi oleh benda-benda yang tidak diperlukan untuk proses produksi, seperti sisa-sisa hasil produksi, tumpukan material, dan lain-lain. *Waste motion* juga terjadi karena peralatan kerja yang sering berpindah-pindah dan tidak diletakkan sesuai dengan tempat penyimpanannya sehingga menyulitkan operator untuk menemukan peralatan yang akan digunakan untuk proses produksi.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Uji Kecukupan Data

Uji Kecukupan Data digunakan untuk mengetahui data apa yang telah diambil sudah cukup sebagai perwakilan populasi yang ada, dan menggunakan perangkat lunak berupa Microsoft Excel. Berikut adalah tabel yang menampilkan hasil dari Uji Kecukupan Data yang telah dilakukan.

Tabel 4. 10 Tabel Uji Kecukupan Data

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi^2)$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
1	Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	40	231.3	1800.89	53499.69	16	30	CUKUP
2		Pelipatan kain	A2	40	354.2	4186.12	125457.64	2	30	CUKUP
3		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3	40	660	14520	435600	0	30	CUKUP
4	Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	40	19800	13068000	392040000	0	30	CUKUP
5		Pengambilan alat cap	B2	40	166.4	939.58	27688.96	29	30	CUKUP
6		Pemanasan alat cap	B3	40	223.1	1687.09	49773.61	27	30	CUKUP
7		Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	40	283.8	2727.78	80542.44	26	30	CUKUP
8		Pengecapan pola/motif	B5	40	11306.8	4264091.54	127843726.2	1	30	CUKUP
9		Pemindahan kain ke gawangan	B6	40	299.5	3042.87	89700.25	28	30	CUKUP
10		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7	40	330	3650	108900	9	30	CUKUP

4.2.2 Identifikasi dan Pembobotan Waste

Proses pengukuran pemborosan atau waste pada proses pembuatan batik Cap di UKM Batik Riski melibatkan pembobotan. Metode yang digunakan dalam pembobotan ini adalah Metode Borda. Tujuan dari pembobotan ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis waste atau pemborosan yang terjadi pada proses tersebut berdasarkan penilaian kuesioner yang melibatkan responden dengan memberikan skor terhadap ketentuan yang sudah diberikan.

4.2.3 Pemilihan Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Proses pemilihan *value stream analysis tools* atau VALSAT menggunakan *detailed mapping tools* yang digunakan untuk menentukan jenis pemborosan yang terjadi di sistem produksi berdasarkan hasil identifikasi *waste* dilakukan dengan mengalikan

presentase bobot pemborosan dengan skor kemampuan setiap *tools* VALSAT. Berikut merupakan hasil perhitungan pemilihan *tools* VALSAT :

Tabel 4. 11 Tabel VALSAT

No	Waste	VALSAT							
		Rata-rata	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
1	<i>Overproduction</i>	6.5	6.5	19.5	0	6.5	19.5	19.5	0
2	<i>Delay/Waiting</i>	4	36	36	4	0	12	12	0
3	<i>Transportation</i>	5.5	49.5	0	0	0	0	0	0
4	<i>Inappropriate Processing</i>	4.5	40.5	0	13.5	4.5	0	4.5	0
5	<i>Unnecessary Inventory</i>	6.5	19.5	58.5	19.5	0	58.5	19.5	6.5
6	<i>Unnecessary Motion</i>	1.5	13.5	1.5	0	0	0	0	0
7	<i>Defect</i>	4.5	4.5	0	0	40.5	0	0	0
Jumlah			170	115.5	37	51.5	90	55.5	6.5
Rangking			1	2	6	5	3	4	7

Berdasarkan hasil perhtingan *Value Stream Analysis Tools* atau VALSAT didapatkan bahwa nilai tertinggi adalah *Process Activity Mapping* atau PAM sebesar 170. Maka langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis terhadap *waste* yang terjadi menggunakan *tools Process Activity Mapping* atau PAM.

4.2.4 *Process Activity Mapping* (PAM)

Proses pengumpulan data *Process Activity Mapping* atau PAM dilakukan dengan observasi ke tempat produksi batik cap secara langsung. Pemetaan setiap aktivitas produksi dilakukan dengan rinci mulai dari proses awal pembuatan batik cap hingga proses akhir jadi dari pembuatan batik cap di UKM Batik Riski dengan melihat secara langsung dan melakukan wawancara kepada pemilik serta pekerja di UKM Batik Riski. Pada *Process Activity Mapping* atau PAM digunakan untuk memberikan nilai dari setiap aktivitas yang dilakukan oleh pekerja pada proses pembuatan batik cap tersebut. Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah alangkah baiknya dihilangkan karena jika tidak akan mengganggu aktivitas produksi lainnya. Berikut merupakan *current process activity mapping* dari UKM Batik Riski :

Tabel 4. 12 Tabel *Process Activity Mapping* (PAM)

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu	Alat	Keterangan
			O	T	I	S	D			
Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	O					7.71	Gunting Kain	VA
	Pelipatan kain	A2	O					11.80667	Manual	NNVA
	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3				S		22	Manual	NNVA
Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	O					660	Kompor, Gas Elpiji	NNVA
	Pengambilan alat cap	B2		T				5.546667	Manual	NNVA
	Pemanasan alat cap	B3					D	7.436667	Kompor, Gas Elpiji	NNVA
	Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	O					9.46	Manual	NNVA
	Pengecapan pola/motif	B5	O					376.8933	Canting Cap	VA
	Pemindahan kain ke gawangan	B6		T				9.983333	Manual	NNVA
	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7				S		11	Manual	NNVA

Tabel 4. 13 Tabel Rekapitulasi *Process Activity Mapping* (PAM)

Proses	Jumlah	Total Waktu	Presentase
<i>Operation</i>	21	5580.53	42%
<i>Transportation</i>	21	413.58	42%
<i>Inspection</i>	0	0	0%
<i>Storage</i>	4	946.67	8%
<i>Delay</i>	4	15311.14	8%
Total	50	22251.91	100%
VA	18	19287.6	36%
NVA	8	217.47	16%
NNVA	24	2746.84	48%
Total	50	22251.91	100%

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Data Waktu Produksi

Waktu produksi adalah total waktu yang digunakan untuk membuat sebuah produk. Pada penelitian ini dilakukan 30 kali pengamatan untuk mengetahui jumlah waktu produksi dalam pembuatan batik cap motif salur di UKM Batik Riski. Dari hasil pengamatan didapatkan hasil rata-rata untuk waktu produksi batik cap motif salur di UKM Batik Riski sebesar 22251,913 detik atau 370,86 menit atau 6,18 jam.

5.2 Analisis Uji Kecukupan Data

Analisis Uji Kecukupan Data pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software Microsoft Excel*. Dari hasil perhitungan Uji Kecukupan Data didapatkan bahwa data-data yang telah dikumpulkan dan setelah diolah menggunakan rumus dari Uji Kecukupan Data hasilnya menunjukkan bahwa data yang diambil sudah cukup dimana $N' < N$ dengan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%.

5.3 Analisis Identifikasi dan Pembobotan Waste

Metode yang digunakan untuk menganalisis pembobotan *waste* adalah metode *borda*. Identifikasi pemborosan pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pemborosan atau *waste* yang paling dominan pada proses produksi batik cap motif salur. Terdapat beberapa tahapan dalam menganalisis *waste* ini khususnya dengan menggunakan metode *borda* yaitu dimulai dengan pembuatan kuesioner metode *borda* yang berisikan *seven waste*, nilai atau bobot yang diberikan oleh responden, kemudian pembuatan tabel rekapitulasi dari metode *borda*, setelah didapatkan tabel rekapitulasi yaitu dilakukan perhitungan skor akhir dan bobot.

Tabel 5. 1 Hasil Pembobotan *Waste*

Jenis <i>Waste</i>	<i>Presentase</i>
<i>Overproduction</i>	3%
<i>Delay/Waiting</i>	18%
<i>Transportation</i>	9%
<i>Inappropriate Processing</i>	21%
<i>Unnecessary Inventory</i>	3%
<i>Unnecessary Motion</i>	32%
<i>Defect</i>	15%

Dari tabel diatas diketahui bahwa presentase dari masing-masing jenis *waste* yaitu untuk *waste overproduction* sebesar 3%, *waste delay/waiting* sebesar 18%, *waste transportation* sebesar 9%, *waste inappropriate processing* sebesar 21%, *waste unnecessary inventory* sebesar 3%, *waste unnecessary motion* sebesar 32%, dan *waste defect* sebesar 15%. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pemborosan atau *waste* yang paling dominan pada proses pembuatan batik motif salur yaitu jenis *waste unnecessary motion* sebesar 32%.

5.4 Analisis *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Dalam penelitian ini, VALSAT digunakan untuk memilih detailed mapping tool berdasarkan tingkat pemborosan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Berikut merupakan skor perhitungan dari masing-masing *tools* :

Tabel 5. 2 Tabel Skor VALSAT

<i>Tools</i>	<i>Score</i>
PAM	170
SCRM	115.5
PVF	37
QFM	51.5
DAM	90
DPA	55.5
PS	6.5

Dari tabel diatas didapat bahwa skor dari masing-masing *tools* yaitu untuk *tools* PAM sebesar 170, *tools* SCRM sebesar 115,5, *tools* PVF sebesar 37, *tools* QFM sebesar 51,5, *tools* DAM sebesar 90, *tools* DPA sebesar 55,5, dan *tools* PS sebesar

6,5. Dari hasil tersebut maka didapatkan bahwa *tools* yang akan digunakan yaitu *Process Activity Mapping* atau PAM sebesar 170 karena memiliki skor paling besar dibandingkan dengan skor *tools* lainnya.

5.5 Analisis *Process Activity Mapping* (PAM)

Analisis *Process Activity Mapping* (PAM) dilakukan untuk mengetahui aktivitas-aktivitas selama proses produksi berlangsung. Didalam analisis ini terjadi pengelompokkan dari aktivitas-aktivitas yang terjadi apakah masuk ke dalam aktivitas *value added* (VA), *necessary non value added* (NNVA), dan *non value added* (NVA).

Terdapat 6 proses didalam pembuatan batik cap dengan motif Salur yaitu pemotongan kain, pengecapan kain, pewarnaan kain, pelorodan kain, pencucian kain, dan penjemuran kain. Didalam proses tersebut terdapat total aktivitas sebanyak 50 aktivitas dari awal hingga akhir.

Tabel 5. 3 Tabel Rekapitulasi Setiap Jenis Waste

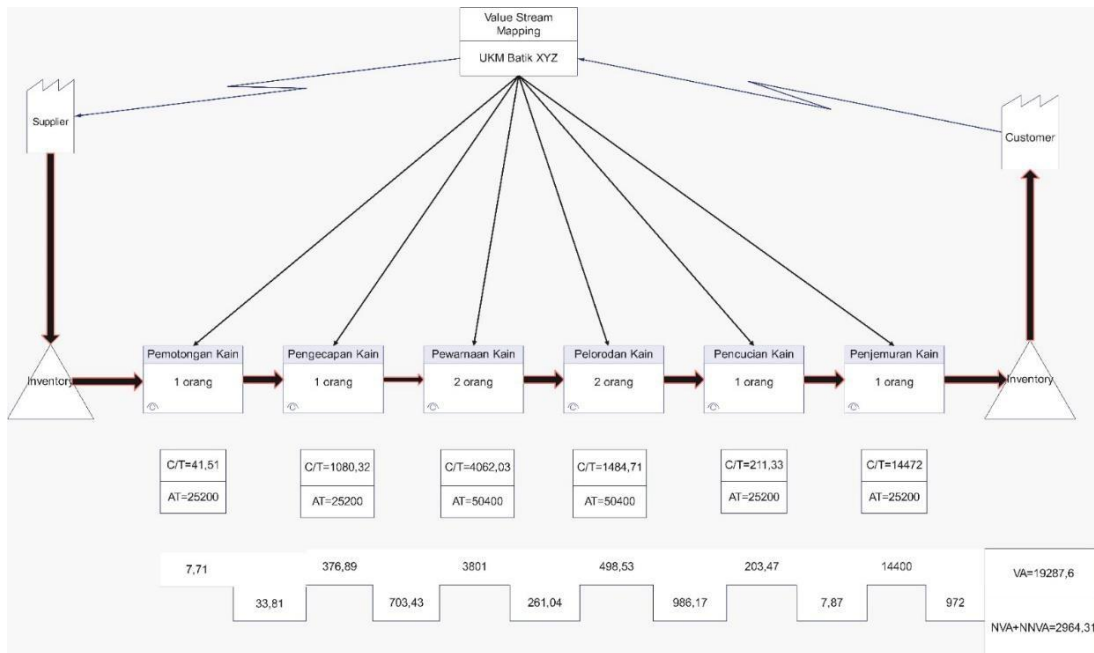
Proses	Jumlah	Total Waktu	Presentase
<i>Operation</i>	21	5580.53	42%
<i>Transportation</i>	21	413.58	42%
<i>Inspection</i>	0	0	0%
<i>Storage</i>	4	946.67	8%
<i>Delay</i>	4	15311.14	8%
Total	50	22251.91	100%
VA	18	19287.6	36%
NVA	8	217.47	16%
NNVA	24	2746.84	48%
Total	50	22251.91	100%
Cycle Time		22251.91	
Lead Time		667557.40	

Berdasarkan tabel rekapitulasi *process activity mapping* (PAM) didapatkan bahwa aktivitas paling dominan adalah aktivitas *operation* dan aktivitas *transportation* dengan masing-masing jumlah aktivitas sebanyak 21 aktivitas. Untuk aktivitas *operation* memiliki total waktu sebesar 5580,53 dan untuk aktivitas *transportation* memiliki total waktu sebesar 413,58. Aktivitas *operation* dan *transportation*

memiliki presentase masing-masing sebesar 42%. Untuk aktivitas *inspection* memiliki jumlah aktivitas sebesar 0, total waktu sebesar 0, dan presentase sebesar 0%. Untuk aktivitas *storage* memiliki jumlah aktivitas 4 aktivitas, total waktu sebesar 946,67 detik, dan presentase sebesar 8%. Untuk aktivitas *delay* memiliki total waktu aktivitas sebesar 4 aktivitas, total waktu sebesar 15311,14 detik, dan presentase sebesar 8%. Selanjutnya yaitu VA atau *value adding* memiliki total aktivitas sebanyak 18 aktivitas, total waktu sebesar 19287,6 detik, dan presentase sebesar 36%. Untuk NVA atau *non value adding* memiliki total aktivitas sebanyak 8 aktivitas, total waktu sebesar 217,47 detik, dan presentase sebesar 16%. Dan untuk NNVA atau *necessary non value adding* memiliki total aktivitas sebesar 24 aktivitas, total waktu sebesar 2746,84, dan presentase sebesar 48%. Untuk *cycle time* memiliki waktu sebesar 22251,91 detik dan untuk *lead time* sebesar 667557,40 detik.

5.6 Analisis Current State Value Mapping

Analisis *Current State Value Mapping* dilakukan untuk menunjukkan informasi terkait dengan proses produksi mulai dari proses pengadaan bahan baku hingga produk jadi sampai ke tangan konsumen sebelum dilakukan sebuah perbaikan. Untuk melihat produktivitas dari proses produksi batik cap motif salur melalui waktu proses atau waktu siklus (*cycle time*) dapat digambarkan menggunakan *value stream mapping*. Berikut merupakan diagram *current state value mapping* :



Gambar 5. 1 Diagram CVSM

5.7 Analisis Fishbone Diagram

Analisis *Fishbone Diagram* dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab *waste* yang paling dominan. Berdasarkan pembobotan yang dilakukan menggunakan metode *borda* didapatkan *waste* yang paling dominan adalah *waste* jenis *unnecessary motion*. *Waste motion* terjadi apabila operator akan mengambil alat kerja yaitu berupa cangking cap. Hal ini terjadi dikarenakan lokasi penyimpanan yang tersusun tidak rapi dan juga akses menuju lokasi penyimpanan yang sempit dan terhalangi oleh benda-benda yang tidak diperlukan untuk proses produksi, seperti sisa-sisa produksi, tumpukan material, dan lain-lain. Penyebab dari *waste motion* karena peralatan kerja yang sering berpindah-pindah dan tidak diletakkan sesuai dengan tempat penyimpanannya sehingga menyulitkan operator untuk menemukan peralatan yang akan digunakan untuk proses produksi.

5.8 Analisis Fishbone Diagram dengan 5 Why Pada Waste Motion

Dalam melakukan identifikasi akar penyebab pada *waste motion* digunakan metode 5 *why* untuk mencari sumber permasalahan. Metode 5 *why* ini dilakukan untuk mengulang pertanyaan “mengapa?” sampai ditemukannya akar penyebab

permasalahan sehingga permasalahan tersebut dapat diperbaiki. Berikut merupakan tabel metode 5 why :

Tabel 5. 4 *Fishbone diagram* dengan metode 5 why

Faktor	Cause	Why	Why	Why	Why
<i>Man</i>	Adanya gerakan untuk mencari peralatan produksi	Peralatan tidak tersusun dengan rapi	Peralatan tidak diletakkan sesuai dengan tempatnya	Belum adanya informasi terkait tata letak penyimpanan peralatan	
<i>Method</i>	Posisi alat kerja yang berpindah-pindah	Alat tidak diletakkan dengan benar oleh operator sebelumnya	Alat tidak tersedia pada stasiun kerja atau tidak lengkap		
<i>Environment</i>	Lingkungan tempat operator yang kurang bersih	Terdapat barang sisa produksi dan sampah yang tercecer	Jumlah tempat sampah yang tergolong masih sedikit		
<i>Method</i>	Operator kesulitan dalam menemukan	Tempat penyimpanan tidak	Banyak peralatan canting cap	Operator tidak merapikan peralatan	

	peralatan canting cap	tersusun dengan rapi	yang tercecer	produksi dan material yang digunakan	
--	-----------------------	----------------------	---------------	--------------------------------------	--

5.9 Analisis Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil dari pembobotan *waste* yang telah dilakukan, didapatkan *waste* yang paling dominan adalah jenis *waste Unnecessary Motion*. Dari hasil tersebut peneliti membuat usulan perbaikan guna mengurangi *waste* yang terjadi dan melakukan perhitungan *future PAM* atau *future process activity mapping*. Usulan perbaikan ini dilakukan untuk mengetahui penurunan waktu produksi pada pembuatan batik cap motif salur pada UKM Batik Riski.

5.10 Analisis Usulan Perbaikan Berdasarkan *Waste Motion*

Berikut merupakan tabel usulan perbaikan berdasarkan *waste motion* :

Tabel 5. 5 Usulan Perbaikan Berdasarkan *Waste Motion*

Faktor	Cause	Akar Penyebab	Usulan Perbaikan
<i>Man</i>	Adanya gerakan untuk mencari peralatan produksi	Belum adanya informasi terkait tata letak penyimpanan peralatan	Menerapkan prinsip 5S yaitu dengan pembuatan informasi terkait dengan peralatan canting cap untuk dikelompokkan sesuai dengan ukuran dan jenis motif dari masing-masing canting cap agar menjadi rapi dan mudah ditemukan
<i>Method</i>	Posisi alat kerja yang berpindah-pindah	Alat tidak tersedia pada stasiun kerja atau tidak lengkap	Memberikan setiap stasiun kerja operator dengan peralatan canting cap yang sesuai dengan kebutuhan saat produksi dan penerapan

			prinsip 5S terkait dengan peletakkan peralatan canting cap sesuai dengan tempat yang telah disediakan
<i>Environment</i>	Lingkungan tempat operator yang kurang bersih	Jumlah tempat sampah yang tergolong masih sedikit	Menerapkan prinsip 5S yaitu dengan menjaga lingkungan tempat operator bekerja tetap bersih dan menyediakan alat kebersihan dan tempat sampah serta melakukan kegiatan rutin untuk melakukan kegiatan kebersihan di lingkungan kerja
<i>Method</i>	Operator kesulitan dalam menemukan peralatan cap	Operator tidak merapikan peralatan produksi dan sisa material yang digunakan	Melakukan penerapan 5S yaitu dengan melakukan pembersihan terhadap peralatan produksi dan sisa material yang telah digunakan agar tidak menumpuk dan menghalangi akses operator dalam menemukan peralatan canting cap

5.11 Analisis Usulan Perbaikan 5S

Usulan dari rekomendasi perbaikan merupakan sebuah prinsip fundamental dari konsep *lean manufacturing* atau didalam Bahasa Jepang disebut dengan *Kaizen* yang telah menjadi konsep manajemen yang telah diterapkan diseluruh dunia. Salah satu alat yang paling efektif dalam perbaikan berkelanjutan adalah konsep 5S dalam meminimalisir *waste*. Keberhasilan konsep 5S sangat bergantung pada kinerja setiap pekerja yang ada didalam suatu lingkungan, tentang bagaimana menyikapi bagaimana pentingnya konsep 5S. Sebab tantangan dalam menerapkan konsep 5S adalah memulai dan memelihara usaha yang sudah dilakukan agar tetap

terlaksana dengan baik dan sesuai dengan prosedur. Usulan berikut merupakan usulan rekomendasi perbaikan terhadap *waste motion* yang telah teridentifikasi :

1. Perancangan *Seiri* (Ringkas)

Perancangan *Seiri* diterapkan dengan melakukan pemilahan barang-barang yang ada pada tempat produksi. Untuk barang-barang yang masih digunakan dipisahkan dan disimpan ke tempat penyimpanan, sedangkan barang-barang yang tidak digunakan disingkirkan dan dibuang. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan para pekerja dalam mengambil peralatan produksi tanpa terhalangi oleh barang-barang yang tidak dipakai.

Usulan : Penerapan perancangan *seiri* dilakukan dengan mengidentifikasi dan memilah barang-barang yang digunakan dan tidak digunakan pada proses produksi. Setelah melakukan identifikasi, selanjutnya adalah membuat *tag name*. *Tag name* ini berfungsi untuk membedakan barang-barang yang digunakan untuk produksi ataupun barang-barang yang tidak digunakan untuk produksi. Untuk *tag name* berwarna merah menunjukkan barang-barang yang tidak digunakan untuk produksi. Berikut merupakan contoh *tag name* :

RED TAG
Item Tidak Diperlukan

Tanggal : Ditandai oleh :

Deskripsi Singkat Item :

Lokasi : Jumlah :

<p>Kategori :</p> <p><input type="checkbox"/> Equipment</p> <p><input type="checkbox"/> Tools</p> <p><input type="checkbox"/> Bahan Baku/Material</p> <p><input type="checkbox"/> Lainnya :</p>	<p>Alasan :</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak digunakan</p> <p><input type="checkbox"/> Barang Cacat</p> <p><input type="checkbox"/> Barang Sisa</p> <p><input type="checkbox"/> Lainnya :</p>
--	---

Langkah yang diambil :

Dibuang/Dihancurkan

Diperbaiki

Disimpan di Redtag Area

Lainnya :

Gambar 5. 2 Gambar *RedTag*

Prinsip penerapan *Seiri* adalah sebagai berikut :

1. Menyimpan barang-barang yang dapat digunakan
2. Menyingkirkan barang-barang yang tidak diperlukan di tempat kerja

2. Perancangan *Seiton* (Rapi)

Perancangan *Seiton* dilakukan untuk menentukan tata letak penyimpanan yang tertata dengan rapi sehingga memudahkan operator dalam menemukan peralatan produksi. Hal ini dilakukan untuk mencegah operator kebingungan dalam mencari peralatan produksi sehingga dapat menghambat waktu proses produksi. Untuk itu, perlu dirancang suatu tempat penyimpanan yang tersusun dengan baik.

Usulan : Penerapan perancangan *seiton* dapat dilakukan dengan menata peralatan produksi secara ringkas dan baik, yaitu dengan menyusun peralatan sesuai dengan fungsi kerja operator dan diletakkan di dekat meja produksi agar operator dapat menjangkau dengan mudah peralatan produksi.



Gambar 5. 3 Gambar Rekomendasi Seiton (Menata peralatan produksi secara ringkas dan baik)

Prinsip penerapan *Seiton* adalah sebagai berikut :

1. Setiap barang diberikan kode atau label sehingga mudah dikenali
2. Mudah ditemukan berdasarkan posisi tempat atau kode
3. Setelah digunakan peralatan produksi diletakkan kembali sesuai dengan tempatnya

3. Perancangan *Seiso* (Resik)

Perancangan *Seiso* dilakukan untuk mempertahankan area kerja agar tetap bersih dan rapi. Salah satu cara untuk penerapannya dengan menciptakan lingkungan kerja yang bersih dengan menyediakan alat dalam jumlah yang cukup dan diletakkan tidak jauh dari stasiun kerja operator. Penyediaan alat kebersihan yang cukup ini tentunya akan memperlancar dan memudahkan operator dalam melakukan pembersihan area kerja mereka. Dengan lingkungan kerja yang bersih maka akan tercipta kenyamanan pula pada saat melakukan proses produksi di lingkungan tersebut.

Usulan : Penerapan perancangan *seiso* dapat dilakukan dengan memberikan jumlah alat kebersihan dan tempat sampah pada area produksi. Selain itu diperlukan kesadaran setiap operator dalam menjaga kebersihan masing-masing stasiun kerja mereka untuk menjaga agar rapi dan bersih. Dan juga perlu adanya jadwal rutin dalam melakukan pembersihan lingkungan kerja sehingga aktivitas produksi yang operator lakukan dapat berjalan dengan baik dan nyaman.

Prinsip penerapan *seiso* adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pembersihan sekaligus memeriksa
2. Mendeteksi sumber-sumber barang sisa dan melakukan pembersihan
3. Melakukan kegiatan inspeksi terhadap kegiatan yang tidak sesuai dan menyebabkan area produksi menjadi tidak bersih

4. Perancangan *Seiketsu* (Rawat)

Perancangan *Seiketsu* dilakukan untuk melakukan pemilahan, penataan, dan pembersihan serta merawat segala alat atau perlengkapan yang ada pada lingkungan tersebut. Selain itu, *seiketsu* juga memiliki arti sebagai standarisasi, dimana para pekerja atau karyawan harus senantiasa mengikuti peraturan yang telah diterapkan oleh perusahaan. Didalam penerapannya, *seikestu* dapat dilakukan dengan pembuatan aturan kerja untuk pekerja atau karyawan untuk

senantiasa menjaga pelaksanaan 5S di area kerja. Tujuan dibuatnya aturan 5S ini untuk mengingatkan dan memelihara kegiatan 5S setiap saat di area kerja.

Usulan : Penerapan perancangan *seiketsu* dilakukan dengan membuat aturan kerja dimana karyawan harus senantiasa merawat lingkungan kerja dan melakukan penerapan *seikestu* yaitu pemilahan, penataan, dan pembersihan serta merawat segala sesuatu yang ada di lingkungan kerja. Serta membuat poster yang ditujukan sebagai pemberitahuan dalam membudayakan penerapan 5S di area kerja. Berikut merupakan contoh poster dalam membudayakan penerapan 5S :



Gambar 5. 4 Gambar Poster 5S

Prinsip penerapan *seiketsu* adalah sebagai berikut :

1. Memberikan visualisasi standar kerja dengan poster himbuan
2. Menerapkan standar atribut kerja
3. Menerapkan standar rambu-rambu K3 pada lingkungan kerja
5. Perancangan *Shitsuke* (Rajin)

Perancangan *Shitsuke* dilakukan untuk menjamin keberhasilan program 5S sebagai suatu disiplin. *Shitsuke* bertujuan untuk menciptakan konsistensi dari

implementasi *seiri*, *seiton*, *seiso*, dan *seiketsu*. Sehingga perusahaan juga harus tetap menjaga penerapan 5S yang berjalan sehingga juga mengetahui perkembangannya.

Usulan : Penerapan perancangan *shitsuke* dilakukan dengan memberikan penyuluhan kepada karyawan di UKM Batik Riski terkait dengan pentingnya penerapan 5S. Hal ini bertujuan agar seluruh karyawan di UKM Batik Riski dapat mengerti terkait penerapan 5S sehingga dapat tercipta lingkungan kerja yang baik dan nyaman serta meningkatkan disiplin dari para karyawan di UKM Batik Riski.

Prinsip penerapan *shitsuke* adalah sebagai berikut :

1. Pembiasaan dengan melakukan pekerjaan dengan benar secara berulang-ulang
2. Melakukan kegiatan yang harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan oleh perusahaan
3. Tidak melakukan tindakan yang tidak sesuai dengan prosedur perusahaan

5.12 Analisis Usulan Berdasarkan *Process Activity Mapping*

Berdasarkan PAM atau *Process Activity Mapping* dapat diketahui bahwa terdapat aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah. Untuk itu, aktivitas-aktivitas tersebut perlu untuk diminimalisir atau dihilangkan guna mendapatkan waktu produksi yang lebih singkat sehingga produk yang dihasilkan dapat dengan cepat sampai ke konsumen. Berikut ini merupakan usulan berdasarkan *process activity mapping* atau PAM :

Tabel 5. 6 Usulan Berdasarkan *Process Activity Mapping* (PAM)

No	Proses	Aktivitas	Keterangan	Masalah	Usulan Perbaikan
1.	Pengecapan Kain	Pemanasan alat cap	Delay (NNVA)	Proses pemanasan alat cap dilakukan secara berulang karena wadah pemanasan alat cap tidak berkapasitas besar.	Memberikan wadah pemasangan alat cap dengan wadah yang berkapasitas lebih besar sehingga pada saat melakukan proses pemanasan alat cap dapat menampung lebih banyak alat cap
2.	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	Transportation (NVA)	Memperlambat waktu produksi yang sebenarnya bisa langsung ke proses selanjutnya dan operator membawa beban kain yang	Untuk meminimalisir waktu produksi karena tanpa melakukan proses pemindahan kain ke gawangan, proses selanjutnya bisa dilakukan dan mengurangi beban operator sehingga stamina pada saat bekerja terjaga

				berlebih karena kain dalam kondisi basah	
3.	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	Transportation (NVA)	Memperlambat waktu produksi yang sebenarnya bisa langsung ke proses selanjutnya dan operator membawa beban kain yang berlebih karena kain dalam kondisi basah	Untuk meminimalisir waktu produksi karena tanpa melakukan proses pemindahan kain ke gawangan, proses selanjutnya bisa dilakukan dan mengurangi beban operator sehingga stamina pada saat bekerja terjaga
4.	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	Transportation (NVA)	Memperlambat waktu produksi yang sebenarnya bisa langsung ke proses selanjutnya dan operator membawa beban kain yang berlebih karena kain dalam kondisi basah	Untuk meminimalisir waktu produksi karena tanpa melakukan proses pemindahan kain ke gawangan, proses selanjutnya bisa dilakukan dan mengurangi beban operator sehingga stamina pada saat bekerja terjaga
5.	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	Transportation (NVA)	Memperlambat waktu produksi yang sebenarnya bisa langsung ke proses	Untuk meminimalisir waktu produksi karena tanpa melakukan proses pemindahan kain ke gawangan, proses

				selanjutnya dan operator membawa beban kain yang berlebih karena kain dalam kondisi basah	selanjutnya bisa dilakukan dan mengurangi beban operator sehingga stamina pada saat bekerja terjaga
6.	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	Transportation (NVA)	Memperlambat waktu produksi yang sebenarnya bisa langsung ke proses selanjutnya dan operator membawa beban kain yang berlebih karena kain dalam kondisi basah	Untuk meminimalisir waktu produksi karena tanpa melakukan proses pemindahan kain ke gawangan, proses selanjutnya bisa dilakukan dan mengurangi beban operator sehingga stamina pada saat bekerja terjaga
7.	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	Transportation (NVA)	Memperlambat waktu produksi yang sebenarnya bisa langsung ke proses selanjutnya dan operator membawa beban kain yang berlebih karena kain dalam kondisi basah	Untuk meminimalisir waktu produksi karena tanpa melakukan proses pemindahan kain ke gawangan, proses selanjutnya bisa dilakukan dan mengurangi beban operator sehingga stamina pada saat bekerja terjaga

8.	Pelorodan Kain	Mempersiapkan wadah proses pelorodan	Delay (NNVA)	Alat dan bahan tidak dipersiapkan sesuai dengan peraturan yang ada	Pembuatan list daftar alat dan bahan terlebih dahulu agar memudahkan dalam proses persiapan wadah pelorodan
9.	Pelorodan Kain	Pemanasan air	Delay (NNVA)	Proses pemanasan air masih menggunakan kayu bakar sehingga aktivitas pemanasan air membutuhkan waktu yang lama	Proses pemanasan air diganti menggunakan tabung gas elpiji yang tentunya akan mempercepat waktu pemanasan air
10.	Pelorodan Kain	Pemindahan kain ke bambu	Transportation (NVA)	Memperlambat waktu produksi yang sebenarnya bisa langsung ke proses selanjutnya dan operator membawa beban yang berlebih karena kondisi kain dalam keadaan basah	Untuk meminimalisir waktu produksi karena tanpa melakukan proses pemindahan kain ke bambu proses selanjutnya dapat dilakukan dan mengurangi beban operator sehingga stamina pada saat bekerja terjaga

5.13 Analisis Future Process Activity Mapping

Analisis *Future Process Activity Mapping* dilakukan untuk mengetahui perbedaan atau selisih waktu total antara setiap aktivitas dan waktu siklus dalam pembuatan batik cap motif salur dilakukan proses rekapitulasi PAM. Berikut merupakan tabel *future process activity mapping* :

Tabel 5. 7 *Future Process Activity Mapping* (PAM)

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu sebelum	Waktu Sesudah	Alat	Keterangan
			O	T	I	S	D				
Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	O					7.71	7.71	Gunting Kain	VA
	Pelipatan kain	A2	O					11.80667	11.80667	Manual	NNVA
	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3				S		22	22	Manual	NNVA
Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	O					660	660	Kompor, Gas Elpiji	NNVA
	Pengambilan alat cap	B2		T				5.546667	5.546667	Manual	NNVA
	Pemanasan alat cap	B3					D	7.436667	5	Kompor, Gas Elpiji	NNVA
	Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	O					9.46	9.46	Manual	NNVA
	Pengecapan pola/motif	B5	O					376.8933	376.8933	Canting Cap	VA
	Pemindahan kain ke gawangan	B6		T				9.983333	9.983333	Manual	NNVA

	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7				S		11	11	Manual	NNVA
--	--	----	--	--	--	---	--	----	----	--------	------

Tabel 5. 8 *Future Process Activity Mapping* (PAM)

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu sebelum	Waktu sesudah	Alat	Keterangan
			O	T	I	S	D				
Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1		T				8	8	Manual	NNVA
	Pencampuran bahan pewarna	C2	O					268.3667	268.3667	Ember, Kayu Pengaduk	VA
	Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3	O					131.0667	131.0667	Ember, Kayu Pengaduk	VA
	Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4				S		13.66667	13.66667	Manual	NNVA
	Pencucian kain ke bak pencucian	C5	O					11.66667	11.66667	Manual	NNVA
	Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6			T			9.053333	9.053333	Manual	NNVA

Pengambilan kain dari bak pencucian	C7		T				8.18	8.18	Manual	NNVA
Pemindahan kain ke gawangan	C8		T				8.136667	0	Gawangan	NVA
Pewarnaan kain (warna kuning)	C9	O					383.7	383.7	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
Pemindahan kain ke gawangan	C10		T				13.33333	0	Gawangan	NVA
Pewarnaan kain (warna coklat)	C11	O					380.5633	380.5633	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
Pemindahan kain ke bak pencucian	C12		T				31.66667	31.66667	Manual	NNVA
Perendaman kain	C13	O					300.2667	300.2667	Manual	VA
Pemindahan kain ke gawangan	C14		T				34.33333	0	Gawangan	NVA
Pewarnaan kain (warna kuning)	C15	O					492.6	492.6	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
Pemindahan kain ke gawangan	C16		T				25.33333	0	Gawangan	NVA
Pewarnaan kain (warna coklat)	C17	O					424.6667	424.6667	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA

	Pemindahan kain ke bak pencucian	C18		T				15.33333	15.33333	Manual	NNVA
	Perendaman kain	C19	O					361.6667	361.6667	Manual	VA
	Pemindahan kain ke gawangan	C20		T				26.66667	0	Gawangan	NVA
	Pewarnaan kain (warna kuning)	C21	O					332.2333	332.2333	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
	Pemindahan kain ke gawangan	C22		T				34.66667	0	Gawangan	NVA
	Pewarnaan kain (warna coklat)	C23	O					305.2333	305.2333	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
	Pemindahan kain ke bak pencucian	C24		T				21	21	Manual	NNVA
	Perendaman kain	C25	O					420.6333	420.6333	Manual	VA
Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1		T				45.33333	45.33333	Manual	NNVA
	Pemindahan kain ke gawangan	D2		T				13	13	Gawangan	NNVA
	Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3					D	301.5333	180	Drum, Kayu Bakar	NNVA
	Pemanasan air	D4					D	602.1667	480	Tongkat, Drum,	NNVA

										Kayu Bakar	
	Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5	O					252.5667	252.5667	Tongkat, Drum, Kayu Bakar	VA
	Pemindahan kain ke bambu	D6		T				15.33333	0	Bambu	NVA
	Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7	O					245.9667	245.9667	Tongkat, Drum, Kayu Bakar	VA
	Pemindahan kain ke bak pencucian	D8		T				8.806667	8.806667	Tongkat	NNVA
Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1	O					124.3333	124.3333	Manual	VA
	Pemindahan kain dengan bambu	E2		T				7.87	7.87	Bambu	NNVA
	Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3	O					79.13333	79.13333	Manual	VA
Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1		T				12.33333	12.33333	Manual	NNVA
	Pemindahan kain ke gawangan	F2		T				59.66667	59.66667	Gawangan	NVA

	Proses penjemuran kain	F3					D	14400	14400	Bambu	VA
	Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4				S		900	900	Manual	NNVA

Berikut merupakan tabel rekapitulasi *future process activity mapping* :

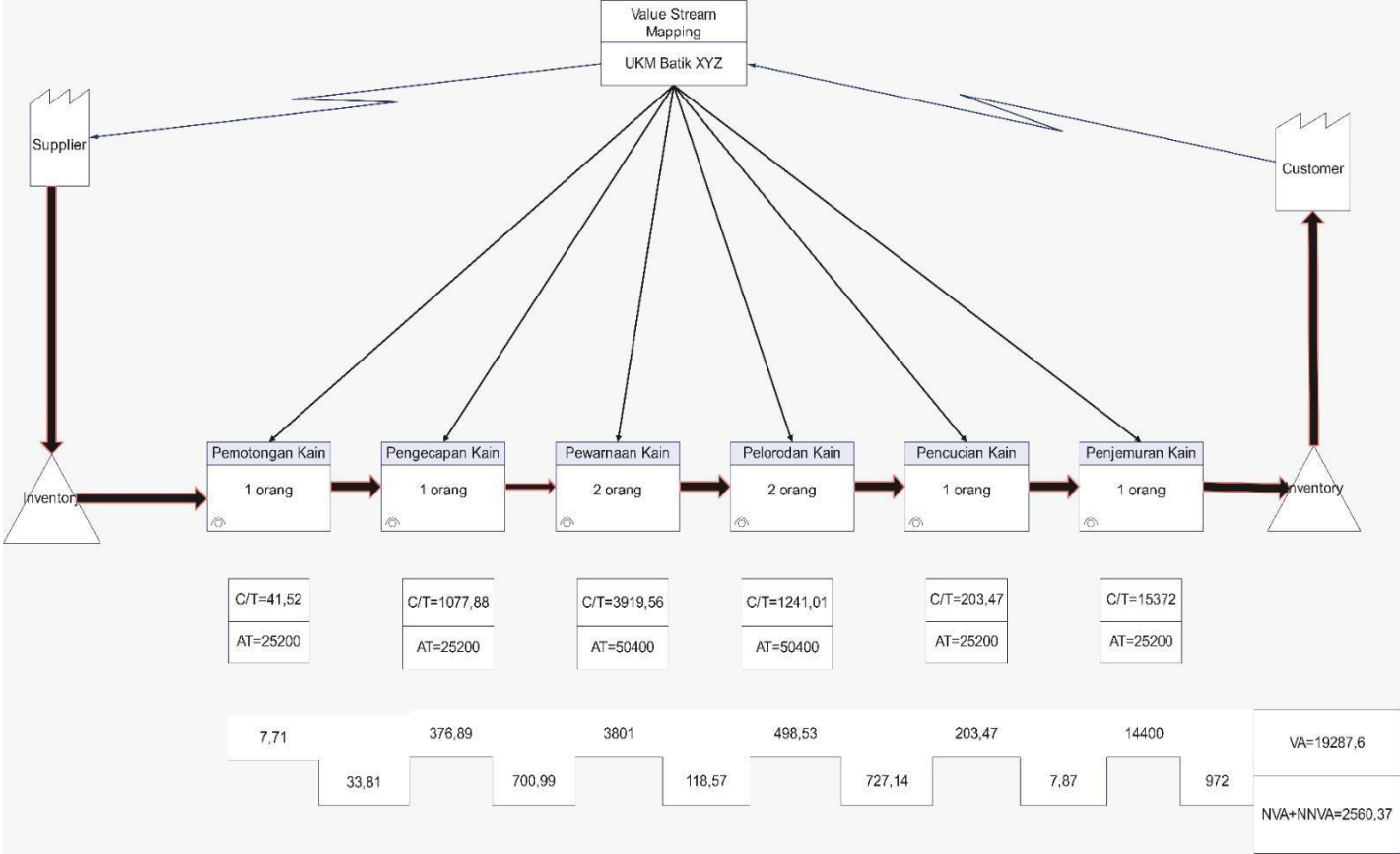
Tabel 5. 9 Tabel Rekapitulasi *Future Process Activity Mapping* (PAM)

Proses	Jumlah	Total Waktu	Presentase
<i>Operation</i>	21	5580.53	42%
<i>Transportation</i>	21	255.77	42%
<i>Inspection</i>	0	0	0%
<i>Storage</i>	4	946.67	8%
<i>Delay</i>	4	15065.00	8%
Total	50	21847.97	100%
VA	18	19287.60	36%
NVA	8	59.66666667	16%
NNVA	24	2500.71	48%
Total	50	21847.97	100%
Cycle Time		21847.97	
Lead Time		667557.40	

Berdasarkan tabel rekapitulasi *process activity mapping* (PAM) didapatkan bahwa aktivitas paling dominan adalah aktivitas *operation* dan aktivitas *transportation* dengan masing-masing jumlah aktivitas sebanyak 21 aktivitas. Untuk aktivitas *operation* memiliki total waktu sebesar 5580,53 dan untuk aktivitas *transportation* memiliki total waktu sebesar 255,77. Aktivitas *operation* dan *transportation* memiliki presentase masing-masing sebesar 42%. Untuk aktivitas *inspection* memiliki jumlah aktivitas sebesar 0, total waktu sebesar 0, dan presentase sebesar 0%. Untuk aktivitas *storage* memiliki jumlah aktivitas 4 aktivitas, total waktu sebesar 946,67 detik, dan presentase sebesar 8%. Untuk aktivitas *delay* memiliki total waktu aktivitas sebesar 4 aktivitas, total waktu sebesar 15065 detik, dan presentase sebesar 8%. Selanjutnya yaitu VA atau *value adding* memiliki total aktivitas sebanyak 18 aktivitas, total waktu sebesar 19287,6 detik, dan presentase sebesar 36%. Untuk NVA atau *non value adding* memiliki total aktivitas sebanyak 8 aktivitas, total waktu sebesar 59,66 detik, dan presentase sebesar 16%. Dan untuk NNVA atau *necessary non value adding* memiliki total aktivitas sebesar 24 aktivitas, total waktu sebesar 2500,71, dan presentase sebesar 48%. Untuk *cycle*

time memiliki waktu sebesar 21847,97 detik dan untuk *lead time* sebesar 667557,40 detik.

Berikut merupakan diagram *future process activity mapping* :



Gambar 5. 5 Diagram FVSM

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang dapat diberikan kepada UKM Batik Riski :

1. *Waste* yang terjadi pada proses produksi di UKM Batik Riski adalah jenis *waste unnecessary motion*. Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode *borda* didapatkan *waste* paling dominan adalah jenis *waste unnecessary motion* dengan nilai skor akhir sebesar 11 dan skor bobot sebesar 0,32.
2. Alasan terjadinya *waste* yaitu *waste motion* terjadi ketika operator hendak mengambil alat kerja yaitu berupa canting cap. Hal ini terjadi dikarenakan lokasi penyimpanan yang tersusun tidak rapi dan juga akses menuju lokasi yang terhalangi oleh benda-benda yang tidak diperlukan untuk proses produksi, seperti sisa-sisa produksi, tumpukan material, dan lain-lain. Dan juga terjadi karena peralatan kerja yang sering berpindah-pindah dan tidak diletakkan sesuai dengan tempat penyimpanannya sehingga menyulitkan operator untuk menemukan peralatan yang akan digunakan untuk proses produksi.
3. Usulan perbaikan yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan terdapat 2 usulan perbaikan yaitu usulan perbaikan 5S yang berkaitan dengan *waste motion* dan usulan perbaikan PAM (*Process Activity Mapping*). Untuk usulan perbaikan 5S terdapat 5 usulan yaitu merancang *red tag* yang digunakan untuk menandai barang-barang yang tidak terpakai (Seiri atau Ringkas), Melakukan penataan terhadap alat-alat produksi khususnya canting cap secara rapi dan ringkas (Seiton atau Rapi), Menjaga lingkungan kerja dengan memberikan alat-alat kebersihan dan tempat sampah (Seiso atau Resik), Membuat aturan kerja yaitu dengan pembuatan poster 5S (Seiketsu atau Rawat), dan Memberikan penyuluhan kepada karyawan di UKM Batik Riski terkait prinsip 5S (Shitsuke atau Rajin).

Untuk usulan perbaikan berdasarkan PAM terdapat 5 usulan yang terdiri dari Memberikan wadah pemanasan alat cap dengan kapasitas yang lebih besar (Pemanasan alat cap), Meminimalisir waktu produksi pada proses pewarnaan

dan mengurangi beban operator pada saat mengangkat kain dalam kondisi basah sehingga terjaga staminanya (Pemindahan kain ke gawangan), Pembuatan list daftar alat dan bahan dalam persiapan (Mempersiapkan wadah pelorodan), Mengganti media pemanasan yang semula menggunakan kayu bakar menjadi gas elpiji untuk mempercepat pemanasan air (pemanasan air), dan Meminimalisir waktu produksi pada proses pelorodan dan mengurangi beban operator sehingga terjaga staminanya (Pemindahan kain ke bambu).

4. Setelah dilakukan perbaikan pada proses produksi batik cap di UKM Batik Riski terjadi penurunan total waktu *cycle time* yang semula 22251,91 detik atau 370 menit 86 detik menjadi 21847,97 detik atau 364 menit 13 detik.

6.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat diberikan kepada UKM Batik Riski :

1. Saran untuk perusahaan yaitu dapat menerapkan usulan yang telah diberikan dalam hal melakukan perbaikan dan mengurangi *waste* yang terjadi sehingga pemborosan bisa dihilangkan.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat mengembangkan dan mengeliminasi pemborosan yang belum dilakukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, R. M. (1980). Motion and time study design and measurement of work.
- Cahyana, Y. (2015). Jamur Tiram (Pembibitan, Pembudidayaan, Analisis Usaha).
- Ch. Nendissa Bendjamin, A. S. (2020). Identifikasi Dan Usulan Perbaikan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Analysis Tools (Valsat) Untuk Mengurangi Waste Di Lantai Produksi Sungless Metal Pt. Atalla Indonesia.
- Charron, R. (2015). The Lean Management Systems Handbook.
- Cheng, K., & Deek, F. (2006). Voting Methods and Information Exchange in Group Support Systems.
- Desfrianto, A. (2021). Minimasi Waste Melalui Implementasi Lean Manufacturing Dengan Tools Value Stream Mapping Pada Proses Produksi Batik Tulis.
- Dwi Novanda Sari, M. A. (2023). Analisis Atribut Layanan Kursus Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kano dan Value Stream Mapping (Studi Kasus Alifia Institut, Kampung Inggris Pare).
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries, Waste Elimination and Continous Cost Reduction*.
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). Waste Elimination and Continous Cost Reduction.
- Hines, P., & Rich , N. (1997). The Seven Value Stream Mapping Tools. *International Journal Of Operations & Production Management*.
- Hines, P., & Rich , N. (1997). The Seven Value Stream Mapping Tools. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going lean: a guide to implementation*. Cardiff, UK: Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School Aberconway Building .
- Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going lean: a guide to implementation*. Cardiff, UK: Lean Enterprise Research Gate Carfiff Business School .

- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. New York McGraw-Hill Inc.
- Lee Q, S. B. (2007). *The Straregos Guide to Value Stream & Process Mapping*.
- llie G, C. C. (2010). Application of fishbone diagram to determine the risk of an event with multiple causes.
- Nurhasanah. (2014). *Penjadwalan Produksi Industri Garmen Dengan Simualsi Flexim*.
- Osada, T. (2000). *Sikap Kerja 5S*.
- Punggo, A. D. (2022). *Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan Pada Aktivitas Proses Produksi Batik Cap*.
- Purnomo, H. (2004). *Pengantar Teknik Industri*.
- R. Sundar, A. B., & Kumar, R. (2014). A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques.
- Rawabdeh, I. (2005). A Model For The Assessment Of Waste In Job Shop Environments.
- Sharma, R., & Singh, J. (2015). Impact of Implementing Japanese 5S Practices on Total Productive Maintenance.
- Shingo, S. (1989). *A Study Of The Toyota Production Systems From An Industrial Engineering Viewpoint*.
- Silaban, M. (2019). Identifikasi Pemborosan Menggunakan Value Stream Mapping dan Waste Assament Model Pada Proses Produksi Produk X di PT XYZ.
- Suparno A, K. M., & Sa'diyah F, H. H. (2021). Implementation of Lean Manufacturing and Waste Minimization to Overcome Delay in Metering Regulating System Fabrication Process using Value Stream Mapping and VALSAT Method Approach (Case Study: Company YS). *International Journal of Advanced Technology in Mechanical, Mechatronics and Materials*.
- Trismi Ristyowati, A. M., & Nurani, P. P. (2017). Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep Lean Manufacturing.
- Zhargami. (2011). Soft computing of the Borda count by fuzzy linguistic quantifiers.

LAMPIRAN

Nama UKM : UKM Batik Riski

Produk : Batik Cap Motif Salur

SAMPEL WAKTU DATA KE 1 - 10

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	7.2	7.5	7.8	7.3	6.9	6.4	7.3	7.5	7.6	7.2
2		Pelipatan kain	A2	11.8	11.9	11.2	11.3	11.5	11.6	11.9	12.0	12.1	12.5
3		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
4	Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
5		Pengambilan alat cap	B2	5.2	6.5	4.5	4.8	5.7	6.2	6.5	4.8	4.9	5.2
6		Pemanasan alat cap	B3	8.3	6.5	6.7	6.9	7.2	6.5	8	7	6.2	8.5
7		Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	10.5	8.9	8.7	8.2	11.8	8	8.5	9.4	10.5	8
8		Pengecapan pola/motif	B5	393.6	362.4	367.8	372.3	369.5	370.1	363.5	382.5	385.4	377.5
9		Pemindahan kain ke gawangan	B6	10.3	10.5	12.3	10.8	9.5	10.6	9.7	12.3	8.6	8.2
10		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
12		Pencampuran bahan pewarna	C2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2	268.2
13		Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
14		Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
15		Pencucian kain ke bak pencucian	C5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16		Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6	8.2	8.4	8.6	8.9	9	9.2	9.4	9.5	9.7	9.9
17		Pengambilan kain dari bak pencucian	C7	7.3	7.5	7.6	7.7	7.9	6.4	6.5	6.8	6.9	7
18		Pemindahan kain ke gawangan	C8	7.2	7.5	7.7	7.9	8	6.1	6.4	6.5	6.8	7
19		Pewarnaan kain (warna kuning)	C9	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4
20		Pemindahan kain ke gawangan	C10	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
21		Pewarnaan kain (warna coklat)	C11	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4
22		Pemindahan kain ke bak pencucian	C12	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
23		Perendaman kain	C13	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	C14	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
25		Pewarnaan kain (warna kuning)	C15	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6	492.6
26		Pemindahan kain ke gawangan	C16	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
27		Pewarnaan kain (warna coklat)	C17	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8	424.8
28		Pemindahan kain ke bak pencucian	C18	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
29		Perendaman kain	C19	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
30		Pemindahan kain ke gawangan	C20	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
31		Pewarnaan kain (warna kuning)	C21	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2	331.2
32		Pemindahan kain ke gawangan	C22	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
33		Pewarnaan kain (warna coklat)	C23	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2	304.2
34		Pemindahan kain ke bak pencucian	C24	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
35		Perendaman kain	C25	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
37		Pemindahan kain ke gawangan	D2	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
38		Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
39		Pemanasan air	D4	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
40		Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6	252.6
41		Pemindahan kain ke bambu	D6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
42		Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2	244.2
43		Pemindahan kain ke bak pencucian	D8	9.2	9.4	9.6	9.8	10	8.2	8.4	8.7	8.9	9
44	Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2	124.2
45		Pemindahan kain dengan bambu	E2	6.2	6.4	6.7	6.8	6.9	7.2	7.5	7.8	7.9	8
46		Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4

No	Proses	Aktivitas	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
48		Pemindahan kain ke gawangan	F2	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
49		Proses penjemuran kain	F3	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400
50		Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

SAMPEL WAKTU DATA KE 11 - 20

No	Proses	Aktivitas	Kode	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	6.6	7.5	6.3	7.9	8.2	8.3	7.5	8.8	7.3	7.6
2		Pelipatan kain	A2	11.4	11.5	11.7	12.3	11.3	11.5	11.7	11.9	12.4	12.2
3		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
4	Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
5		Pengambilan alat cap	B2	5.8	5.3	5.7	5	6.5	6.2	4.2	5.2	5.3	4.7
6		Pemanasan alat cap	B3	7	9.2	7.5	9	8.4	7.8	6.2	8	9	7.5
7		Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	11.6	8	8.6	11	8	10	8.6	11	11.3	10.3
8		Pengecapan pola/motif	B5	378.9	389.6	378.3	366.9	364.5	366.8	375.4	390.2	378.6	392.1
9		Pemindahan kain ke gawangan	B6	9.3	12.4	8.3	8.6	9.5	10.4	12.5	11	10.6	10.7
10		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

No	Proses	Aktivitas	Kode	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
12		Pencampuran bahan pewarna	C2	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5
13		Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
14		Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15		Pencucian kain ke bak pencucian	C5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
16		Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6	10.2	10.3	10.5	10.7	10.9	9.2	9.4	9.5	9.7	10
17		Pengambilan kain dari bak pencucian	C7	8.3	8.5	8.6	8.7	9	8.3	8.6	8.8	9	9.1
18		Pemindahan kain ke gawangan	C8	8.1	8.4	8.7	8.8	8.9	8.2	8.3	8.7	9	9.2
19		Pewarnaan kain (warna kuning)	C9	383.7	383.7	383.7	383.7	383.7	383.7	383.7	383.7	383.7	383.7
20		Pemindahan kain ke gawangan	C10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
21		Pewarnaan kain (warna coklat)	C11	380.6	380.6	380.6	380.6	380.6	380.6	380.6	380.6	380.6	380.6
22		Pemindahan kain ke bak pencucian	C12	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
23		Perendaman kain	C13	300.5	300.5	300.5	300.5	300.5	300.5	300.5	300.5	300.5	300.5

No	Proses	Aktivitas	Kode	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
24	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	C14	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
25		Pewarnaan kain (warna kuning)	C15	492.8	492.8	492.8	492.8	492.8	492.8	492.8	492.8	492.8	492.8
26		Pemindahan kain ke gawangan	C16	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
27		Pewarnaan kain (warna coklat)	C17	424.5	424.5	424.5	424.5	424.5	424.5	424.5	424.5	424.5	424.5
28		Pemindahan kain ke bak pencucian	C18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
29		Perendaman kain	C19	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363
30		Pemindahan kain ke gawangan	C20	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
31		Pewarnaan kain (warna kuning)	C21	332.5	332.5	332.5	332.5	332.5	332.5	332.5	332.5	332.5	332.5
32		Pemindahan kain ke gawangan	C22	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
33		Pewarnaan kain (warna coklat)	C23	305.3	305.3	305.3	305.3	305.3	305.3	305.3	305.3	305.3	305.3
34		Pemindahan kain ke bak pencucian	C24	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
35		Perendaman kain	C25	421.3	421.3	421.3	421.3	421.3	421.3	421.3	421.3	421.3	421.3

No	Proses	Aktivitas	Kode	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
36	Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
37		Pemindahan kain ke gawangan	D2	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
38		Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3	301.7	301.7	301.7	301.7	301.7	301.7	301.7	301.7	301.7	301.7
39		Pemanasan air	D4	603.8	603.8	603.8	603.8	603.8	603.8	603.8	603.8	603.8	603.8
40		Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7
41		Pemindahan kain ke bambu	D6	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
42		Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7	245.9	245.9	245.9	245.9	245.9	245.9	245.9	245.9	245.9	245.9
43		Pemindahan kain ke bak pencucian	D8	8.2	8.5	8.7	8.8	8.9	8.2	8.4	8.8	9	9.2
44	Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1	125.5	125.5	125.5	125.5	125.5	125.5	125.5	125.5	125.5	125.5
45		Pemindahan kain dengan bambu	E2	6.5	6.7	6.9	7	7.2	8.2	8.4	8.9	9	9.2
46		Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8

No	Proses	Aktivitas	Kode	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
47	Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
48		Pemindahan kain ke gawangan	F2	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
49		Proses penjemuran kain	F3	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400
50		Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

SAMPEL WAKTU DATA KE 21 - 30

No	Proses	Aktivitas	Kode	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	9.1	6.8	7.5	7.6	8.6	9.1	7.9	8.4	8.3	9.3
2		Pelipatan kain	A2	12.1	11.3	11.4	11.5	11.9	12.1	12.3	12.4	12.0	11.5
3		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
4	Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
5		Pengambilan alat cap	B2	6.2	6.9	5.4	5.8	4.3	6.7	5.2	6.2	6.5	5
6		Pemanasan alat cap	B3	8.5	6.2	7	9	7	8	6	6	7	7
7		Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	8	9	10	11	9.5	9.7	8.7	8	9	10
8		Pengecapan pola/motif	B5	374.3	369.2	381.3	372.5	369.7	375.1	391.5	388.4	369.4	389.5
9		Pemindahan kain ke gawangan	B6	8.6	8.2	8.5	9	11.5	10	8.9	9.2	8.5	11
10		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

No	Proses	Aktivitas	Kode	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
12		Pencampuran bahan pewarna	C2	268.4	268.4	268.4	268.4	268.4	268.4	268.4	268.4	268.4	268.4
13		Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3	133.2	133.2	133.2	133.2	133.2	133.2	133.2	133.2	133.2	133.2
14		Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15		Pencucian kain ke bak pencucian	C5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
16		Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6	7.2	7.3	7.5	7.6	7.9	8.2	8.3	8.5	8.9	9
17		Pengambilan kain dari bak pencucian	C7	7.5	7.6	7.8	7.9	8.2	9.1	9.3	9.7	9.8	10
18		Pemindahan kain ke gawangan	C8	7.4	7.6	7.8	7.9	8	9.2	9.4	9.5	9.9	10
19		Pewarnaan kain (warna kuning)	C9	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384
20		Pemindahan kain ke gawangan	C10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
21		Pewarnaan kain (warna coklat)	C11	380.6	380.7	380.7	380.7	380.7	380.7	380.7	380.7	380.7	380.7
22		Pemindahan kain ke bak pencucian	C12	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
23		Perendaman kain	C13	300.3	300.3	300.3	300.3	300.3	300.3	300.3	300.3	300.3	300.3

No	Proses	Aktivitas	Kode	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
24	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	C14	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
25		Pewarnaan kain (warna kuning)	C15	492.4	492.4	492.4	492.4	492.4	492.4	492.4	492.4	492.4	492.4
26		Pemindahan kain ke gawangan	C16	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
27		Pewarnaan kain (warna coklat)	C17	424.7	424.7	424.7	424.7	424.7	424.7	424.7	424.7	424.7	424.7
28		Pemindahan kain ke bak pencucian	C18	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
29		Perendaman kain	C19	362	362	362	362	362	362	362	362	362	362
30		Pemindahan kain ke gawangan	C20	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
31		Pewarnaan kain (warna kuning)	C21	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
32		Pemindahan kain ke gawangan	C22	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33		Pewarnaan kain (warna coklat)	C23	306.2	306.2	306.2	306.2	306.2	306.2	306.2	306.2	306.2	306.2
34		Pemindahan kain ke bak pencucian	C24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
35		Perendaman kain	C25	420.6	420.6	420.6	420.6	420.6	420.6	420.6	420.6	420.6	420.6

No	Proses	Aktivitas	Kode	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
36	Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
37		Pemindahan kain ke gawangan	D2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
38		Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3	302.9	302.9	302.9	302.9	302.9	302.9	302.9	302.9	302.9	302.9
39		Pemanasan air	D4	602.7	602.7	602.7	602.7	602.7	602.7	602.7	602.7	602.7	602.7
40		Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5	251.4	251.4	251.4	251.4	251.4	251.4	251.4	251.4	251.4	251.4
41		Pemindahan kain ke bambu	D6	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
42		Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8
43		Pemindahan kain ke bak pencucian	D8	7.2	7.5	7.8	7.9	8	9.2	9.4	9.5	9.8	10
44	Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1	123.3	123.3	123.3	123.3	123.3	123.3	123.3	123.3	123.3	123.3
45		Pemindahan kain dengan bambu	E2	7.3	7.6	7.8	7.9	8	9.2	9.5	9.7	9.8	9.9
46		Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2

No	Proses	Aktivitas	Kode	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
47	Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
48		Pemindahan kain ke gawangan	F2	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
49		Proses penjemuran kain	F3	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400
50		Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

Nama UKM : UKM Batik Riski

Produk : Batik Cap Motif Salur

UJI KECUKUPAN DATA

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi^2)$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
1	Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	40	231.3	1800.89	53499.69	16	30	CUKUP
2		Pelipatan kain	A2	40	354.2	4186.12	125457.64	2	30	CUKUP
3		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3	40	660	14520	435600	0	30	CUKUP
4	Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	40	19800	13068000	392040000	0	30	CUKUP
5		Pengambilan alat cap	B2	40	166.4	939.58	27688.96	29	30	CUKUP
6		Pemanasan alat cap	B3	40	223.1	1687.09	49773.61	27	30	CUKUP
7		Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	40	283.8	2727.78	80542.44	26	30	CUKUP
8		Pengecapan pola/motif	B5	40	11306.8	4264091.54	127843726.2	1	30	CUKUP
9		Pemindahan kain ke gawangan	B6	40	299.5	3042.87	89700.25	28	30	CUKUP
10		Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7	40	330	3650	108900	9	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi^2)$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
11	Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1	40	240	1940	57600	17	30	CUKUP
12		Pencampuran bahan pewarna	C2	40	8051	2160620.5	64818601	0	30	CUKUP
13		Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3	40	3932	515442.4	15460624	0	30	CUKUP
14		Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4	40	410	5650	168100	13	30	CUKUP
15		Pencucian kain ke bak pencucian	C5	40	350	4130	122500	18	30	CUKUP
16		Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6	40	271.6	2488.48	73766.56	19	30	CUKUP
17		Pengambilan kain dari bak pencucian	C7	40	245.4	2034.88	60221.16	22	30	CUKUP
18		Pemindahan kain ke gawangan	C8	40	244.1	2016.45	59584.81	24	30	CUKUP
19		Pewarnaan kain (warna kuning)	C9	40	11511	4416772.5	132503121	0	30	CUKUP
20		Pemindahan kain ke gawangan	C10	40	400	5380	160000	14	30	CUKUP
21		Pewarnaan kain (warna coklat)	C11	40	11416.9	4344853.97	130345605.6	0	30	CUKUP
22		Pemindahan kain ke bak pencucian	C12	40	950	30130	902500	2	30	CUKUP
23		Perendaman kain	C13	40	9008	2704803.4	81144064	0	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi^2)$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
24	Pewarnaan Kain	Pemindahan kain ke gawangan	C14	40	1030	35490	1060900	6	30	CUKUP
25		Pewarnaan kain (warna kuning)	C15	40	14778	7279643.6	218389284	0	30	CUKUP
26		Pemindahan kain ke gawangan	C16	40	760	19300	577600	4	30	CUKUP
27		Pewarnaan kain (warna coklat)	C17	40	12740	5410253.8	162307600	0	30	CUKUP
28		Pemindahan kain ke bak pencucian	C18	40	460	7100	211600	11	30	CUKUP
29		Perendaman kain	C19	40	10850	3924130	117722500	0	30	CUKUP
30		Pemindahan kain ke gawangan	C20	40	800	21460	640000	10	30	CUKUP
31		Pewarnaan kain (warna kuning)	C21	40	9967	3311386.9	99341089	0	30	CUKUP
32		Pemindahan kain ke gawangan	C22	40	1040	36140	1081600	4	30	CUKUP
33		Pewarnaan kain (warna coklat)	C23	40	9157	2795041.7	83850649	0	30	CUKUP
34		Pemindahan kain ke bak pencucian	C24	40	630	13310	396900	10	30	CUKUP
35		Perendaman kain	C25	40	12619	5307980.5	159239161	0	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi^2)$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
36	Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1	40	1360	61700	1849600	1	30	CUKUP
37		Pemindahan kain ke gawangan	D2	40	390	5150	152100	25	30	CUKUP
38		Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3	40	9046	2727713	81830116	0	30	CUKUP
39		Pemanasan air	D4	40	18065	10878217.3	326344225	0	30	CUKUP
40		Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5	40	7577	1913724.1	57410929	0	30	CUKUP
41		Pemindahan kain ke bambu	D6	40	460	7180	211600	29	30	CUKUP
42		Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7	40	7379	1815052.9	54449641	0	30	CUKUP
43		Pemindahan kain ke bak pencucian	D8	40	264.2	2342.24	69801.64	11	30	CUKUP
44	Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1	40	3730	463787.8	13912900	0	30	CUKUP
45		Pemindahan kain dengan bambu	E2	40	236.1	1893.05	55743.21	30	30	CUKUP
46		Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3	40	2374	187936.4	5635876	1	30	CUKUP

No	Proses	Aktivitas	Kode	k/s	$\sum xi$	$(\sum xi^2)$	$(\sum xi)^2$	N'	N	Hasil
47	Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1	40	370	4610	136900	16	30	CUKUP
48		Pemindahan kain ke gawangan	F2	40	1790	106890	3204100	1	30	CUKUP
49		Proses penjemuran kain	F3	40	432000	6220800000	1.86624E+11	0	30	CUKUP
50		Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4	40	27000	24300000	729000000	0	30	CUKUP

Nama UKM : UKM Batik Riski

Produk : Batik Cap Motif Salur

Process Activity Mapping (PAM)

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu	Alat	Keterangan	Waste
			O	T	I	S	D				
Pemotongan Kain	Pemotongan kain	A1	O					7.71	Gunting Kain	VA	
	Pelipatan kain	A2	O					11.80667	Manual	NNVA	
	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	A3				S		22	Manual	NNVA	
Pengecapan Kain	Pemanasan malam/lilin	B1	O					660	Kompor, Gas Elpiji	NNVA	
	Pengambilan alat cap	B2		T				5.546667	Manual	NNVA	Motion
	Pemanasan alat cap	B3					D	7.436667	Kompor, Gas Elpiji	NNVA	
	Penataan kain mori ke meja pengecapan	B4	O					9.46	Manual	NNVA	
	Pengecapan pola/motif	B5	O					376.8933	Canting Cap	VA	
	Pemindahan kain ke gawangan	B6		T				9.983333	Manual	NNVA	
	Penyimpanan kain ke tempat penyimpanan	B7				S		11	Manual	NNVA	

Proses	Aktivitas	Kode	Aktivitas					Waktu	Alat	Keterangan
			O	T	I	S	D			
Pewarnaan Kain	Pengambilan bahan pewarna	C1		T				8	Manual	NNVA
	Pencampuran bahan pewarna	C2	O					268.3667	Ember, Kayu Pengaduk	VA
	Pencampuran bahan pewarna dengan air panas dan air dingin	C3	O					131.0667	Ember, Kayu Pengaduk	VA
	Pengambilan kain di tempat penyimpanan	C4				S		13.66667	Manual	NNVA
	Pencucian kain ke bak pencucian	C5	O					11.66667	Manual	NNVA
	Pemindahan bahan pewarna ke bak pewarnaan	C6		T				9.053333	Manual	NNVA
	Pengambilan kain dari bak pencucian	C7		T				8.18	Manual	NNVA
	Pemindahan kain ke gawangan	C8		T				8.136667	Gawangan	NVA

Pewarnaan kain (warna kuning)	C9	O					383.7	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
Pemindahan kain ke gawangan	C10		T				13.33333	Gawangan	NVA
Pewarnaan kain (warna coklat)	C11	O					380.5633	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
Pemindahan kain ke bak pencucian	C12		T				31.66667	Manual	NNVA
Perendaman kain	C13	O					300.2667	Manual	VA
Pemindahan kain ke gawangan	C14		T				34.33333	Gawangan	NVA
Pewarnaan kain (warna kuning)	C15	O					492.6	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
Pemindahan kain ke gawangan	C16		T				25.33333	Gawangan	NVA
Pewarnaan kain (warna coklat)	C17	O					424.6667	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
Pemindahan kain ke bak pencucian	C18		T				15.33333	Manual	NNVA
Perendaman kain	C19	O					361.6667	Manual	VA

	Pemindahan kain ke gawangan	C20		T				26.66667	Gawangan	NVA
	Pewarnaan kain (warna kuning)	C21	O					332.2333	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
	Pemindahan kain ke gawangan	C22		T				34.66667	Gawangan	NVA
	Pewarnaan kain (warna coklat)	C23	O					305.2333	Tongkat, Wadah Pewarnaan	VA
	Pemindahan kain ke bak pencucian	C24		T				21	Manual	NNVA
	Perendaman kain	C25	O					420.6333	Manual	VA
Pelorodan Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	D1		T				45.33333	Manual	NNVA
	Pemindahan kain ke gawangan	D2		T				13	Gawangan	NNVA
	Mempersiapkan wadah proses pelorodan	D3					D	301.5333	Drum, Gas Elpiji	NNVA
	Pemanasan air	D4					D	602.1667	Tongkat, Drum, Kayu Bakar	NNVA
	Proses pelorodan di panci pertama (air panas)	D5	O					252.5667	Tongkat, Drum, Gas Elpiji	VA

	Pemindahan kain ke bambu	D6		T				15.33333	Bambu	NVA
	Proses pelorodan di panci kedua (air panas + soda api)	D7	O					245.9667	Tongkat, Drum, Gas Elpiji	VA
	Pemindahan kain ke bak pencucian	D8		T				8.806667	Tongkat	NNVA
Pencucian Kain	Pencucian kain di bak pencucian pertama	E1	O					124.33333	Manual	VA
	Pemindahan kain dengan bambu	E2		T				7.87	Bambu	NNVA
	Pencucian kain di bak pencucian kedua	E3	O					79.133333	Manual	VA
Penjemuran Kain	Pengambilan kain dari bak pencucian	F1		T				12.333333	Manual	NNVA
	Pemindahan kain ke gawangan	F2		T				59.66667	Gawangan	NVA
	Proses penjemuran kain	F3					D	14400	Bambu	VA
	Pemindahan kain ke tempat penyimpanan	F4				S		900	Manual	NNVA

Kuesioner Metode Borda

Kuesioner Metode Borda Pemilik :

KUESIONER IDENTIFIKASI TINGKAT KESERINGAN PEMBOROSAN (*WASTE*)

Assalamualaikum Wr. Wb

Saya Rasyad Rachmanu, Mahasiswa Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia Angkatan 2019. Saya ingin meminta bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner yang telah saya buat untuk menilai tingkat kepentingan dari 7 jenis pemborosan (*waste*). Semua informasi yang Anda berikan akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian ini. Mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan kuesioner. Terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya. Kuesioner ini bertujuan untuk menilai tingkat kepentingan dari 7 jenis pemborosan (*waste*). Semua informasi yang telah Anda berikan akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Berikut merupakan petunjuk untuk pengisian kuesioner :

Mohon berikan jawaban yang sesuai dengan data produksi UKM Batik XYZ untuk pertanyaan berikut. Di kolom tingkat keseringan pada data atribut, berikan penilaian pada kolom yang telah disediakan untuk pernyataan di bawah ini yang menunjukkan angka.

1 = Sangat Sering Terjadi

2 = Sering Terjadi

3 = Cukup Sering

4 = Kadang-Kadang

5 = Jarang

6 = Sangat Jarang Terjadi

7 = Tidak Pernah Terjadi

DATA RESPONDEN

Nama = Rizki

Tugas = Permisik

Umur = -

No	Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>)	Deskripsi	Skor/Tingkat Keseringan
1	<u>Overproduction</u> : Adanya produksi yang berlebihan yang berbentuk barang jadi maupun barang setengah jadi tetapi tidak ada order dari <i>customer</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pasar • Persediaan produk di gudang menumpuk 	7
2	<u>Delay/Waiting</u> : Pemborsan yang terjadi karena saat seorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin maupun penumpukan produk	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya operator yang berhenti bekerja karena kekurangan material/mesin • Sebelum istirahat operator meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi 	4
3	<u>Transportation</u> : Pemborosan terjadi karena adanya pergerakan yang berlebihan dari individu, produk, atau bahan-bahan akibat tata letak yang tidak efisien.	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak mesin satu dengan mesin lainnya berjauhan • Penggunaan alat pemindah material yang tidak efisien 	4
4	<u>Inappropriate Processing</u> : Pemborosan terjadi karena adanya proses-proses yang tidak menghasilkan nilai tambah akibat kesalahan dan ketidaksesuaian prosedur produksi.	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya pengerjaan ulang pada proses pembuatan barang 	5
5	<u>Unnecessary Inventory</u> : Pemborosan terjadi karena penumpukan yang berlebihan dari	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya penumpukan barang jadi dan bahan mentah yang ada di gudang 	6

	barang jadi dan bahan mentah, yang menghasilkan peningkatan biaya.		
6	<p><u>Unnecessary Motion :</u></p> <p>Pemborosan terjadi karena adanya gerakan yang tidak perlu dari pekerja dan mesin, yang tidak memberikan nilai tambah dan mengganggu waktu produksi yang ditetapkan (lead time).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak perpindahan material atau operator menjadi yang tidak perlu 	1
7	<p><u>Defect :</u></p> <p>Pemborosan terjadi karena adanya kesalahan selama proses pengerjaan, yang mengakibatkan buruknya kualitas produk dan terjadinya kerusakan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi cacat produk setelah proses produksi • Adanya cacat pada bahan baku produksi 	4

Kuesioner Metode Borda Pekerja :

KUESIONER IDENTIFIKASI TINGKAT KESERINGAN PEMBOROSAN (*WASTE*)

Assalamualaikum Wr. Wb

Saya Rasyad Rachmanu, Mahasiswa Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia Angkatan 2019. Saya ingin meminta bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner yang telah saya buat untuk menilai tingkat kepentingan dari 7 jenis pemborosan (*waste*). Semua informasi yang Anda berikan akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian ini. Mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan kuesioner. Terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya. Kuesioner ini bertujuan untuk menilai tingkat kepentingan dari 7 jenis pemborosan (*waste*). Semua informasi yang telah Anda berikan akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Berikut merupakan petunjuk untuk pengisian kuesioner :

Mohon berikan jawaban yang sesuai dengan data produksi UKM Batik XYZ untuk pertanyaan berikut. Di kolom tingkat keseringan pada data atribut, berikan penilaian pada kolom yang telah disediakan untuk pernyataan di bawah ini yang menunjukkan angka.

1 = Sangat Sering Terjadi

2 = Sering Terjadi

3 = Cukup Sering

4 = Kadang-Kadang

5 = Jarang

6 = Sangat Jarang Terjadi

7 = Tidak Pernah Terjadi

DATA RESPONDEN

Nama = Pindot

Tugas = Pekerja

Umur = -

No	Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>)	Deskripsi	Skor/Tingkat Keseringan
1	<u>Overproduction</u> : Adanya produksi yang berlebihan yang berbentuk barang jadi maupun barang setengah jadi tetapi tidak ada order dari <i>customer</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pasar • Persediaan produk di gudang menumpuk 	6
2	<u>Delay/Waiting</u> : Pemborosan yang terjadi karena saat seorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin maupun penumpukan produk	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya operator yang berhenti bekerja karena kekurangan material/mesin • Sebelum istirahat operator meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi 	4
3	<u>Transportation</u> : Pemborosan terjadi karena adanya pergerakan yang berlebihan dari individu, produk, atau bahan-bahan akibat tata letak yang tidak efisien.	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak mesin satu dengan mesin lainnya berjauhan • Penggunaan alat pemindah material yang tidak efisien 	7
4	<u>Inappropriate Processing</u> : Pemborosan terjadi karena adanya proses-proses yang tidak menghasilkan nilai tambah akibat kesalahan dan ketidaksesuaian prosedur produksi.	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya pengerjaan ulang pada proses pembuatan barang 	4
5	<u>Unnecessary Inventory</u> : Pemborosan terjadi karena penumpukan yang berlebihan dari	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya penumpukan barang jadi dan bahan mentah yang ada di gudang 	7

	barang jadi dan bahan mentah, yang menghasilkan peningkatan biaya.		
6	<p><u>Unnecessary Motion :</u></p> <p>Pemborosan terjadi karena adanya gerakan yang tidak perlu dari pekerja dan mesin, yang tidak memberikan nilai tambah dan mengganggu waktu produksi yang ditetapkan (lead time).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak perpindahan material atau operator menjadi yang tidak perlu 	2
7	<p><u>Defect :</u></p> <p>Pemborosan terjadi karena adanya kesalahan selama proses pengerjaan, yang mengakibatkan buruknya kualitas produk dan terjadinya kerusakan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi cacat produk setelah proses produksi • Adanya cacat pada bahan baku produksi 	5