

**PENERAPAN LEAN MANUFACTURING GUNA MENGURANGI
WASTE PADA PROSES PRODUKSI BATIK MOTIF WAHYU
TEMURUN**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Fairuz Rafif

No. Mahasiswa : 20522246

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

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 07 – Oktober - 2024



(Fairuz Rafif)
20522246

SURAT BUKTI PENELITIAN

BATIK TULIS SRI KUNCORO

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

SURAT KETERANGAN

Dengan ini UKM Batik Tulis Sri Kuncoro menerangkan bahwa:

Nama : Fairuz Rafif
NIM : 20522246
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan diatas telah selesai melakukan penelitian (research) gunan untuk penulisan skripsi di UKM Batik Tulis Sri Kuncoro selama periode 29 Februari – 29 Maret 2024. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 25 Agustus 2024

Pemilik UKM Sri Kuncoro




Ibu Imaroh

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENERAPAN LEAN MANUFACTURING GUNA MENGURANGI
WASTE PADA PROSES PRODUKSI BATIK MOTIF WAHYU
TUMURUN**



Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENERAPAN LEAN MANUFACTURING GUNA MENGURANGI
WASTE PADA PROSES PRODUKSI BATIK MOTIF WAHYU
TUMURUN
TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh :

Nama : Fairuz Raffif

No. Mahasiswa : 20522246

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, 07 - Oktober – 2024

Tim Penguji

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

Ketua

Dr. Harwati, S.T., M.T.

Anggota I

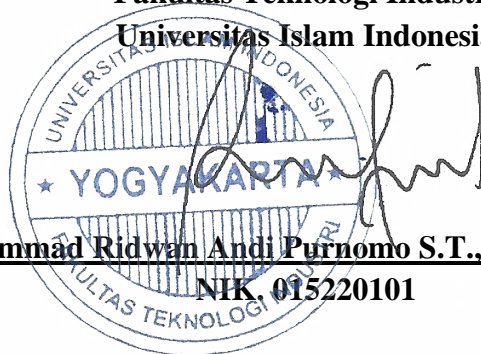
Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui,

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

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



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunianya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orangtua tercinta, yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, serta materil, dan tidak pernah lelah mendoakan serta membimbing saya. Juga, saya sampaikan rasa terimakasih kepada pak Yuli Agusti Rochman selaku dosen pembimbing yang memberikan ilmu, arahan, dan motivasi, serta kepada rekan-rekan yang sudah memberikan semangat dan rasa kebersamaan dalam mengerjakan tugas ini.

MOTTO

wa ilâ rabbika farghab

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

“Kami rela Allah membagikan ilmu untuk kami dan membagikan harta untuk musuh kami,
Harta akan binasa dalam waktu singkat dan ilmu akan abadi dan tidak akan musnah”

(Ali bin Abi Thalib)

“Sesuatu akan terlihat tidak mungkin sampai semuanya selesai”

(Nelson Mandela)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur dari penulis atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan di UKM Batik Sri Kuncoro yang berjudul Penerapan Lean Manufacturing Guna Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Batik Motif Wahyu Tumurun dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tak lupa sholawat serta salam senantiasa penulis haturkan kepada kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman yang telah berjuang dan membimbing kita dari zaman yang berjuang dan membimbing kita dari zaman kegelapan menuju jalan yang terang benderang untuk menggapai ridho Allah SWT.

Pelaksanaan Tugas Akhir merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia. Dengan dilakukannya pelaksanaan Tugas Akhir ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui penerapan teori yang telah didapatkan dalam perkuliahan dan pengetahuan lapangan dalam dunia industri.

Penyusunan laporan tidak akan berhasil tanpa peran dari berbagai pihak, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo M.T., IPU, ASEAN. Eng., 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 Jurusan Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Ibu Imaroh selaku pemilik UKM Batik Sri Kuncoro yang telah menerima penelitian penulis untuk menjalankan Tugas Akhir.
5. Ibu Sri dan bu Temu pengrajin pada UKM Batik Sri Kuncoro.
6. Orang tua serta kakak penulis yang telah memberikan doa, semangat moril, motivasi, dan restu selama menjalankan Tugas Akhir berlangsung.
7. Bojes, Dede, Bendol, Iqbal selaku rekan Tufas Akhir yang sudah memberi masukan dan dukungan kepada penulis.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengucapkan permohonan maaf karena penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sebagai bahan pembelajaran di masa mendatang. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 2024



Fairuz Rafif

NIM 20522246

ABSTRAK

UKM Batik Sri Kuncoro merupakan usaha yang bergerak pada bidang tekstil dengan memproduksi kain batik. Produk-produk yang dihasilkan berupa kain batik tulis dengan berbagai variasi motif yang digunakan sesuai dengan keinginan konsumen. Namun, pada proses produksi masih terjadi pemborosan, terkadang faktor cuaca juga menjadi permasalahan pada saat memproduksi kain batik tulis, salah satu dampaknya yaitu pada perpanjangan waktu produksi. Untuk memenuhi permintaan dari konsumen, tentunya UKM Batik Sri Kuncoro perlu meningkatkan kinerja pada lini produksi agar pada lini produksi berjalan sesuai dengan yang sudah diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada UKM Batik Sri Kuncoro, serta mengurangi *waste* menggunakan konsep *Lean Manufacturing*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Plan-Do-Check-Action* (PDCA), *Process Activity Mapping* (PAM), *Value Stream Mapping* (VSM), *Fishbone* Diagram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *waste* yang diprioritaskan pada perbaikan yaitu *inventory* dan *waiting*, yang didapatkan dari pegisian kuesioner borda yang diisi oleh pemilik UKM Batik Sri Kuncoro. Selanjutnya pemetaan aktivitas menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM). Lalu dihasilkan *Current Value Stream Mapping* yang menggambarkan seluruh proses produksi dari awal hingga produk jadi. Pada *fishbone diagram* diketahui pada *waste inventory* disebabkan oleh tidak adanya perkiraan produksi, sehingga mendapatkan usulan melakukan pencatatan *inventory* yang berfungsi sebagai acuan untuk melakukan pembuatan penjadwalan dan perkiraan produksi beserta SOP pencatatan *inventory*. *Waste waiting* disebabkan pada pemolaan bergantung pada cuaca, sehingga mendapatkan usulan meja kaca yang diberikan lampu pada bagian bawah untuk melakukan pemolaan sehingga tidak lagi bergantung pada cuaca. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu waktu pada aktivitas melakukan pemolaan 46740 detik (12 jam 58 menit) dan pada penyimpanan kain pada proses pemolaan dengan waktu 189960 detik (52 jam 46 menit), menjadi pada aktivitas pemolaan diperoleh waktu 41340 detik (11 jam 28 menit) dan pada penyimpanan kain 168360 detik (46 jam 46 menit).

Kata Kunci: *Lean Manufacturing*, *Plan-Do-Check-Action* (PDCA), *Value Stream Mapping*, *Process Activity Mapping*, *Fishbone* diagram

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.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Literatur.....	5
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Konsep Lean Manufacturing	13
2.2.2 Pemborosan (Waste).....	13
2.2.3 Value Stream Mapping	15
2.2.4 Process Activity Mapping	19
2.2.5 Kuesioner Borda	19
2.2.6 Fishbone Diagram.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Alur Penelitian	21
3.1.1 Studi literatur dan lapangan	21
3.1.2 Identifikasi Masalah	21
3.1.3 Merumuskan Masalah.....	21
3.1.4 Kajian Literatur.....	22
3.1.5 Pengumpulan Data.....	22
3.1.6 Kecukupan Data	22
3.1.7 Pengolahan Data	22
3.1.8 Analisis dan Pembahasan	23
3.1.9 Kesimpulan dan Saran	23
3.2 Subjek dan Objek Penelitian.....	23
3.3 Metode Pengumpulan Data	23
3.4 Jenis Data.....	24
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	25
4.1 Pengumpulan Data.....	25
4.1.1 Profil UKM	25
4.1.2 Produk UKM.....	25

4.1.3 Proses Produksi.....	26
4.1.4 Aktivitas Produksi.....	27
4.1.5 Operator jam kerja	35
4.1.6 Data Waktu Produksi	35
4.1.7 Kuesioner Borda	43
4.2 Pengolahan Data	45
4.2.1 Tahap Plan	45
4.2.2 Tahap Do.....	45
4.2.2.1 Identifikasi Waste	46
4.2.2.2 Process Activity Mapping.....	46
4.2.2.3 Current Value Stream Mapping	64
4.2.3 Tahap Check	66
4.2.3.1 Fishbone diagram.....	66
4.2.3.2 Usulan Perbaikan	68
4.2.3.3 Future Process Activity Mapping	71
4.2.3.4 Future Value Stream Mapping.....	91
4.2.4 Tahap Action.....	93
BAB V PEMBAHASAN	94
5.1 Analisis Identifikasi 7 Waste	94
5.2 Analisis <i>Process Activity Mapping</i> (PAM)	94
5.3 Analisis <i>Value Stream Mapping</i>	95
5.4 Analisis Fishbone diagram	96
5.5 Analisis Future Process Activity Mapping.....	97
5.6 Analisis Future Value Stream Mapping	97
5.7 Analisis Usulan.....	98
BAB VI PENUTUP	99
6.1 Kesimpulan.....	99
6.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN.....	- A1 -

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur	10
Tabel 2. 2 Simbol-simbol value stream mapping	15
Tabel 4. 1 Alur Proses Produksi	26
Tabel 4. 2 Aktivitas Produksi	28
Tabel 4. 3 Operator Jam Kerja	35
Tabel 4. 4 Data Waktu Produksi	35
Tabel 4. 5 Kuesioner Borda.....	44
Tabel 4. 6 <i>Process Activity Mapping</i>	47
Tabel 4. 7 Inventory	67
Tabel 4. 8 Waiting	68
Tabel 4. 9 Perubahan waktu setelah usulan.....	68
Tabel 4. 10 SOP pencatatan <i>inventory</i>	69
Tabel 4. 11 <i>Future Process Activity Mapping</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Fishbone</i> Diagram	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	21
Gambar 4. 1 Profil UKM Batik Sri Kuncoro	25
Gambar 4. 2 <i>Current Value Stream Mapping</i>	65
Gambar 4. 3 <i>Fishbone inventory</i>	66
Gambar 4. 4 <i>Fishbone waiting</i>	67
Gambar 4. 5 Papan tulis <i>inventory</i>	69
Gambar 4. 6 Meja kaca	71
Gambar 4. 7 <i>Future Value Stream Mapping</i>	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang terbesar dalam memproduksi batik yang terdapat di Indonesia. Berdasarkan dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (Kemenprin), wilayah penghasil batik masih melekat pada pulau jawa, 87% industri batik yang terdapat pada Indonesia tersebar di Jawa Barat (38,42%), Jawa Tengah (26,22%), Daerah Istimewa Yogyakarta (19,52%), Jawa Timur (2,66%), Banten (0,23%), Dan untuk DKI Jakarta sebesar (0,05%) sedangkan dari pulau jawa penghasil batik terbesar terdapat pada provinsi Jambi (Siregar, 2020). Dari kutipan tersebut Daerah Istimewa Yogyakarta menempatkan pada posisi ke-3 sebagai penghasil batik terbesar yang terdapat di Indonesia. Pengrajin batik yang terdapat pada Daerah Isimewa Yogyakarta melakukan pendistribusian tidak hanya pada daerahnya sendiri namun juga dilakukan kepada wisatawan bahkan sampai mengekspor keluar negeri. Karena memiliki peluang usaha tersebut, maka banyak pelaku usaha yang membangun usaha kecil menengah yang biasa disebut dengan UKM. UKM merupakan salah satu pilar utama perekonomian nasional yang berwawasan kemandirian yang memiliki potensi untuk meningkatkan kesejahteraan. Fakta yang terdapat bahwa kesempatan kerja yang diciptakan oleh kelompok UKM tersebut jauh lebih banyak dibandingkan dengan tenaga kerja yang bisa diserap oleh usaha besar (Amiruddin, 2019). Usaha Kecil Menengah atau biasa disebut dengan UKM merupakan suatu usaha yang berdiri sendiri. Maka dari itu persaingan dalam dunia bisnis sudah menjadi hal yang biasa karena sering terjadinya timbul usaha baru dengan kesamaan produk yang ditawarkan. Maka hal yang harus dijaga dari pemilih usaha diperlukannya meningkatkan maupun menjadga dari kualitas produk yang ditawarkan.

Pengamatan awal menunjukkan bahwa pada proses produksi pembuatan batik tulis pada UKM batik Sri Kuncoro seringkali mengalami pemborosan yang signifikan. Pemborosan ini tidak hanya berdampak pada waktu pengerjaan namun juga menjadikan peningkatan pada biaya perawatan pada kain batik. Mengingat daerah DI Yogyakarta merupakan daerah penghasil batik terbesar pada posisi ke 3 di Indonesia sehingga menjadikan permintaan konsumen akan banyak. Selain itu efektifitas waktu dapat memberikan kepuasan tersendiri pada konsumen.

Dalam usaha memenuhi kebutuhan konsumen, tentunya UKM batik Sri Kuncoro memerlukan peningkatan kinerja dilini produksi. Pada saat melakukan observasi, permasalahan

yang terjadi yaitu dalam memproduksi kain batik tulis, tidak dapat ditentukan berapa lama waktu pengerjaan dari produksi 1 kain batik tersebut, estimasi yang diberikan waktu jadi kain diberikan rentan waktu yang panjang seperti 1-2 bulan sehingga mengakibatkan tidak memenuhi harapan pelanggan. Terkadang faktor cuaca juga menjadi permasalahan pada saat memproduksi kain batik tulis, dikarenakan proses produksi bergantung pada faktor eksternal seperti cuaca yang mengakibatkan mengurangi produktivitas dan memperpanjang waktu produksi. Jika cuaca cerah maka pengrajin dapat mengerjakan produksi batik, namun jika mendung pengrajin tidak akan melanjutkan produksi batik pada hari tersebut, juga pada saat melakukan proses pewarnaan tidak dilakukan 1 kain saja sehingga harus menunggu pada proses pewarnaan hingga mencapai jumlah kain yang ditentukan, karena proses produksi yang dilakukan secara massal tanpa memperhatikan efisiensi dan kebutuhan dan menyebabkan penumpukan persediaan yang tidak perlu, dan pada penyimpanan produk jadi terjadinya penumpukan barang yang dikarenakan perencanaan produksi yang kurang efektif. Adapun hal tersebut membuat kesulitan dalam skalabilitas/membatasi UKM untuk mengakomodasi peningkatan permintaan. Oleh karena itu, yang diperlukan oleh pelaku usaha merupakan perbaikan untuk mengurangi pemborosan selama proses berlangsung.

Berdasarkan dari permasalahan diatas, *Lean Manufacturing* merupakan salah satu metode yang dapat memecahkan permasalahan untuk meminimalisirkan adanya *waste* (pemborosan) dan dapat meningkatkan efektifitas pada lini produksi (I. Setiawan & Rahman, 2021) . *Value Stream Mapping* menjadi salah satu alat untuk menggambarkan data atau informasi pada *lean* yang digunakan untuk menggambarkan aliran produksi dan aliran informasi dari seluruh aktivitas produksi. Sehingga dengan menggambarkan *Value Stream Mapping* ini kita bisa mengetahui kondisi awal dari aliran produksi UKM dengan mengidentifikasi aktivitas – aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan juga merancang perbaikan untuk proses kerja yang lebih baik. *Proces activity mapping* digunakan untuk melakukan pengolahan data untuk menjabarkan setiap aktivitas produksi secara detail yang nantinya dapat dengan mudah digunakan untuk mengidentifikasi masalah. *Plan – Do – Check – Action* (PDCA) menjadi salah satu metode perbaikan yang berkelanjutan yang membantu organisasi untuk mengatasi permasalahannya lebih terstruktur dan sistematis. Adapun manfaat dari penggunaan PDCA sendiri itu merupakan untuk mengurangi pemborosan di lingkungan kerja serta meningkatkan produktivitas (Kartika, 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membantu UKM batik Sri Kuncoro untuk memperbaiki proses kerjanya secara terus menerus dengan mengidentifikasi dan mengurangi adanya *waste* (pemborosan). Sehingga hasil yang diharapkan mampu meningkatkan kinerja dilini produksi secara efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Pada aktivitas pemolaan pengrajin membutuhkan cahaya yang cukup untuk menerawang jiplakan pola, pengrajin mensolusikan untuk mengerjakan diluar ruangan agar mendapatkan cahaya dari sinar matahari, namun jika cuaca sedang mendung proses ini tidak bisa dilakukan karena harus menunggu cahaya sinar matahari. Pada inventory produk jadi terjadi penumpukan barang sekitar 300an produk jadi yang tersimpan, faktor ini terjadi dikarenakan kesalahan dalam prediksi produksi. Untuk meningkatkan efektivitas produksi UKM Batik Sri Kuncoro, perlu identifikasi dan perbaikan *waste* yang sering terjadi. Implementasi solusi yang tepat dan evaluasi akan memiliki hasil penting dalam mengoptimalkan proses produksi.

1. Jenis pemborosan apa yang diprioritaskan diperbaiki?
2. Apa penyebab terjadinya pemborosan dilini produksi?
3. Apa usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan?
4. Apa hasil dari perubahan usulan yang telah diberikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pemborosan yang di prioritaskan pada lini produksi UKM Batik Sri Kuncoro.
2. Mengetahui penyebab terjadinya pemborosan pada lini produksi.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan pada proses produksi kain batik.
4. Mengetahui perubahan dari usulan yang sudah diberikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak diantaranya:

Penelitian ini memiliki manfaat bagi UKM Batik Sri Kuncoro, diantaranya sebagai berikut:

1. Memberikan informasi pada UKM mengenai aliran informasi serta aliran produksi dengan menggambarkan *Value Stream Mapping* (VSM)

2. Memberikan informasi pada UKM mengenai aktivitas yang menyebabkan pemborosan pada lini produksi UKM Batik Sri Kuncoro
3. Dapat dijadikan bahan evaluasi bagi UKM sehingga dapat meningkatkan kinerja di lini produksinya.

Penelitian ini memiliki manfaat bagi akademik, diantaranya sebagai berikut:

1. Dapat mengaplikasikan keilmuan yang telah dipelajari
2. Dapat memberikan solusi yang tepat
3. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada bulan maret 2024 hingga april 2024.
2. Jenis motif yang digunakan yaitu motif wahyu temurun.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur berisikan mengenai penelitian terdahulu yang serupa dan berkaitan dengan penelitian ini untuk dijadikan sebagai referensi pada penelitian. Kajian literatur juga dapat digunakan untuk mengetahui perkembangan penelitian, batasan dan kekurangan penelitian terdahulu, serta perkembangan terakhir yang dilakukan oleh peneliti lain. Selain itu, kajian literatur juga bertujuan untuk menjaga keaslian penelitian dimana kajian diperoleh dari jurnal, prosending, buku, dan sebagainya. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi:

Penelitian yang dilakukan oleh Kundgol, Petkar, dan Gaitnode (2019) yang berjudul *“Implementation of value stream mapping (VSM) upgrading process and productivity in aerospace manufacturing industry”* bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah atau terjadinya pemborosan pada proses produksi yang terpdapat pada proses produksi industri manufaktur dirgantara dan juga mengusulkan perubahan perbaikan untuk mengurangi kekurangan. Hasil dari penelitian ini adalah yang awalnya 39 menit menjadi 20 menit dan 109 menit menjadi 90 menit (untuk operasi 20 dan 30), waktu tunggu *buffing* berkurang dari 9 hari menjadi 0,0243, dan waktu *deburring* berkurang dari 0,8646 hari menjadi 0. Dari hal itu terbukti bahwa VSM menjadi perangkat penting untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan meningkatkan efisiensi keseluruhan operasi (Kundgol, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Arturo, Karina, Teresa (2018) yang berjudul *“Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study”* bertujuan untuk mengurangi cacat yang ada dihasilkan selama proses pengelasan. Karena cacat dianggap sebagai salah satu pemborosan dalam sistem manufaktur yang bersifat negatif yang mempengaruhi waktu. Hasil setelah dilakukan ini cacat menurun hingga 65%, 79%, dan 77% dalam tiga odel produk yang dianalisis. Kesimpulan dari penelitian ini PDCA siklus, diagtam pareto, dan diagram alur adalah alat berkualitas tinggi yang membantu mengurangi angka tersebut dari komponen cacat.(Arturo, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Tahiduzzaman, Rahman, Kumar, Taposh (2018) yang berjudul *“Minimization of Sewing Defects of an Apparel Industry in Bangladesh with 5s & PDCA”* bertujuan untuk mengurangi cacat-cacat yang akan terjadi meminimalkan tingkat

pengerjaan ulang. Bagan pareto menunjukkan bahwa kumulatif cacat lainnya adalah 19%, jahitan patah 36%, jahitan slip 48%, jahitan terbuka 59%. Dari garafik ini dapat dilihat dengan mudah menemukan cacat yang paling penting dan kemudian dapat digunakan diagram sebab akibat untuk menemukan penyebab utama cacat itu. Setelah itu gunakan alat 5S untuk meminimalkan cacat, dan terakhir gunakan PDCA untuk membantu merencanakan oeningkatan kualitas secara terus – menerus dengan menghilangkan cacat (Tahiduzzaman, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Sunadi, Humiras, Sawarni (2020) yang berjudul **“Implementation of Statistical Process Control through PDCA Cycle to Improve Potential Capability Index of Drop Impact Resistance: Acase Study at Alumunium Beverage and Beer Cans Manufacturing Industry in Indonesia”** bertujuan untuk menganalisis mengapa proses tersebut terjadi indeks kemampuan (Cpk) untuk ketahanan dampak jatuh (DIR) tidak memenuhi spesifikasi atau kurang dari 1,33, dan kedua, untuk mengetahui perbaikan apa yang harus dilakukan agar memenuhi spesifikasi. Dengan metode ini hasil penelitian dinyatakan positif dampaknya terhadap perusahaan. Rata-rata DIR meningkat dari 20,40 cm menjadi 25,76 cm, meningkat 26,27% dan standar deviasinya berkurang 1,80 menjadi 1,48 kemudian indeks Cpk dinaikan dari 0,48 menjadi 1,79 yang berarti proses terkendali dan mampu.(Sunadi, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Dedy, dan Asep (2020) yang berjudul **“Implementasi Metode PDCA Dalam Menurunkan Defect Sepatu Type Campus di PT. PRIMA INTEREKSA INDASTRI (PIN)”** bertujuan untuk meningkatkan produksi kembali dikarenakan dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan produksi, terutama apada jenis sepatu campus hingga 45%. Maka dari itu penelitian ini dilakukan pada line 7 meliputi pengambilan data dari *Cutting, cementing, buffing, sewing, defect* debu dari 231 sepatu hingga akhirnya menjadi 43 sepatu, benang panjang dari 150 sepatu menjadi 10 sepatu, lem berlebih dari 102 sepaatu menjadi 24 sepatu, *Hot melt* dari 57 sepatu menjadi 0 unit sepatu, target dari implementasi *lean* secara garis besar tercapai 90% untuk keseluruhan pada line7.(Khaerudin & Rahmatullah, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan, Indra, Choesnul, Hery (2021) yang berjudul **“Integration of Waste Assessment Model and Lean Automation to Improve Process Cycle Efficiency in the Automotive Industry”** bertujuan untuk meningkatkan *Process Cycle Efficiency* (PCE) dengan cara mengurangi limbah di jalur produksi perakitan. Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dilakukan pada perusahaan manufaktur kendaraan roda empat untuk menciptakan Lean sistem produksi. Berdasarkan dari metode yang digunakan penelitian

ini menemukan pemborosan terbesar pada jalur perakitan yaitu transportasi dengan persentase sebesar 20,44%. Perbaikan yang dilakukan dengan Lean Automation dapat meningkatkan nilai PCE dari 56,76% menjadi 63,62% (S. Setiawan, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Nalia, Ismail, Andri, Muchtaridi (2023) yang berjudul **“Analysis of Waste Minimization in Production Time to Increase Production Effectiveness”** bertujuan untuk menganalisis aktivitas yang bersifat *waste time* dan akan memberikan usulan bagaimana cara untuk meminimalisir aktivitas tersebut sehingga dapat meningkatkan efektivitas produksi. Waktu dari produksi satu batch yaitu sekitar 5 jam 16 menit dengan kegiatan *value added* 96% dan *necessary non value added* sebesar 4%. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan meminimalisir kegiatan *waste time* dengan cara melakukan kegiatan produksi secara paralel. Dari usulan perbaikan tersebut total waktu yang dapat dikurangi adalah sebesar 31 menit (Ismail, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Reka, Devi, Irfan, Totok (2021) yang berjudul **“Penerapan Lean Manufacturing dalam mereduksi pemborosan pada raw material bumbu dengan metode PDCA”** bertujuan untuk mereduksi pemborosan dan mengetahui faktor apa yang menyebabkan terjadinya pemborosan. Pemborosan yang paling tinggi dalam kurun waktu 18 hari produksi yaitu 15,28%, yang paling rendah yaitu tidak terjadi pemborosan -2,3% dan rata-rata pemborosan pada kurun waktu 3,2%. Hasil yang didapat berupa faktor dominan yang paling tinggi pada pemborosan raw material bumbu yaitu kurangnya skill pada operator yang bertugas, karena operator tersebut merupakan mutasi dari bagian screwi sehingga kurang menguasai mesin (Wigati, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Rony, dan Ahmad (2019) yang berjudul **“Implementasi Lean dan Green Manufacturing Guna Meningkatkan Sustainability pada PT. Sekar Lima Pratama”** bertujuan untuk upaya mengidentifikasi *waste* pada proses *finishing* kain tenun guna menjadikan proses yang ramah lingkungan dengan pertimbangan *eco efficiency* dan *eco cost* guna menentukan proses usulan yang ramah lingkungan. Dari hasil pengukuran *life cycle assessment* diperoleh hasil untuk proses sebesar 248,76 pt, untuk *life cycle impact assessment damage category Human Health* sebesar 4,8813 DAILY, *Damage Category Ecosystem Quality* sebesar 310,00 PDF*m2yr dan untuk *Damage Category Resources* 1615,646 MJ. Biaya *Eco Cost* sebesar Rp. 608.425.018,2. (Prabowo & Suryanto, 2019.).

Penelitian ini yang dilakukan oleh Jastine, dan Laksono (2020) yang berjudul **“Implementation lean Manufacturing Method of Plywood Manufacture Company”** bertujuan

untuk meningkatkan produktivitas kembali pada perusahaan yang diteliti. Perusahaan ini sebelumnya mampu untuk memproduksi kayu lapis sebanyak 6.000m³/tahun, namun selama tahun 2018 dan 2019 perusahaan ini hanya mampu sebesar 2.905,14m³/tahun dan 1.120,73m³/tahun. Pada tahun itu kapasitas produksi sangat jauh dibawah tahun sebelumnya. Hasil dari rekomendasi yang diberikan berupa mengurangi karyawan dan menyediakan penyimpanan memadai. VSM keadaan masa depan menunjukkan bahwa perusahaan dalam waktu tunggu sebesar 68% dan pengurangan proses sebesar 248,18 menit (Jastine & Laksono, 2020.).

Penelitian yang dilakukan oleh Algi, dan Wiwin (2023) yang berjudul “**Analisis Pemborosan (Waste) Pada Proses Produksi Decoder TV Parabola dengan Menggunakan Metode PDCA (Plan-Do-Check-Action) di CV. Mastekindo**” bertujuan untuk mengurugi *waste* yang terjadi pada proses produksi di CV tersebut. Dengan menggunakan metode PDCA dengan harapan dapat mengurangi pemborosan waktu. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini dilakukanya pengendalian kualitas dengan usulan berupa merancang SOP dalam lantai produksi (Bramantia & Widiasih, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Hendra, Fatah, dan Marta (2021) yang berjudul “**Implementasi Metode Plan-Do-Check-Action (PDCA) Tulta Untuk Pengolahan Limbah Industri Minuman Ringan**” memiliki tujuan untuk mengetahui karakteristik dan kandungan limbah cair industri minuman ringan seperti kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan juga akan melakukan perbaikan bila diketahui kadar BOD dan COD yang dibuang melebihi mutu yang ditetapkan pemerintah. Dari hasil pengamtan yang sudah dilakukan oleh peneliti limbah cair dari industri minuman ringan ini memiliki kadar COD yang masih melebihi baku mutu pemerintah, ini menunjukkan adanya permasalahann pad WWT yang harus diselesaikan. Setelah dilakukan penelitian akar penyebab, tindakan perbaikan dan monitoring, kadar COD selalu sesuai baku mutu peraturan pemerintah dan *Capability Index* (Cpk) juga meningkat menjadi 4,26 (Permana, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Andri, dan Sembiring (2019) yang berjudul “**Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi PT.XZZ**” yang memiliki tujuan untuk mengurangi pemborosan dari PT tersebut dikarenakan permasalahan yang dihadapi PT tersebut tidak tercapainya target produksi karena masih banyak aktivitas tidak bernilai tambah yang tergolong dalam pemborosan. Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan mendapatkan tiga

rekomendasi perbaikan yaitu penggunaan *forklift*, penambahan operator dan penambahan mesin. Hasil evaluasi rekomendasi diperoleh penurunan *production lead time* sebesar 8610.62 detik, peningkatan nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 21.08% (Andri & Sembiring, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Kusbiantoro dan Ellysa (2019) yang berjudul **“Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengidentifikasi Dan Menurunkan *Waste* (Studi Kasus CV Tanara Textile)”** yang memiliki tujuan untuk mengurangi pemborosan dikarenakan masi ditemukannya beberapa pemborosan pada proses produksi. Metode yang digunakan yaitu VSM (*Value Stream Mapping*) digunakan untuk pemetaan aliran produksi dan aliran informasi terhadap suatu produk pada tingkat produksi total. Pemborosan terbesar terjadi pada lini *Inventory* sebesar 28,571% faktor penyebabnya adalah penumpukan bahan baku, *Work In Process* (WIP), Sparepart yang tidak terpakai dan penimbunan pada *finished goods*. Sebelum perbaikan proses produksi dilaksanakan selama 16 hari 9 jam setelah dilakukan perbaikan berubah menjadi 14 hari 5 jam, dengan demikian dapat meningkatkan *Process cycle efficiency* sebesar 17,19% dan menghemat *Lead time* sebesar 2,546% dengan penurunan *waste* sebesar 8,31% (Kusbiantoro & Nursanti, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Haris, Djumhariyanto, dan Santoso (2020) yang berjudul **“Penerapan *Lean Manufacturing* dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden”** memiliki tujuan untuk mengurangi pemborosan yang terjadi digunakan pendekatan *lean manufacturing* dengan metode *Value stream mapping* untuk pemetaan aliran produksi dan aliran informasi terhadap proses produksi dari awal bahan baku hingga produk jadi dan dikirim ke konsumen, serta analisis dengan metode FMEA untuk mengetahui penyebab kegagalan proses yang paling prioritas dan perlu dilakukan. Dari penelitian ini memberikan rekomendasi berupa menambahkan mesin pencuci produk untuk mengurangi penumpukan produk dan waktu tunggu yang ada sehingga pemborosan *waiting time* dan *unnecessary inventory* dapat berkurang, menggantu sarung tangan kain dengan lateks, serta menjaga kebersihan nampan ikan (Armyanto, 2020).

Pada kajian literatur diatas membahas mengenai penelitian terdahulu yang terkait dengan mengurangi *waste* atau pemborosan menggunakan metode PDCA, membuat alur informasi menggunakan VSM, dan pendekatan dengan *Lean Manufacturing*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aspek *state of art* pada penelitian ini menggabungkan beberapa penelitian yang lain, hal tersebut disajikan pada tabel

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian		
				PDCA	VSM	Lean
1	Kundgol, Petkar, Gaitnode	2019	<i>Implementation of value stream mapping (VSM) upgrading process and productivity in aerospace manufacturing industry</i>		√	
2	Arturo, Karina, Teresa	2018	<i>Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study</i>	√		
3	Tahiduzzaman , Rahman, Kumar, Taposh	2018	<i>Minimization of sewing defects of an Apparel Industry in Bangladesh with 5S & PDCA</i>	√		
4	Sunadi, Humiras, Sawarni	2020	<i>Implementation of Statistical Process Control through PDCA Cycle to improve Potential Capability Index of Drop Impact Resistance : A case Study at Alumunium Beverage and Beer Cans Manufacturing Industry in Indonesia</i>	√		

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian		
				PDCA	VSM	Lean
5	Dedy, Asep	2020	Implementasi <i>Method</i> PDCA Dalam Menurunkan Defect Sepatu <i>Type</i> Campus di PT. PRIMA INTEREKSA INDUSTRI (PIN)	√		
6	Setiawan, Indra, Choesnul	2021	<i>Integration of Waste Assessment Model and Lean Automation to Improve Process Cycle Efficiency in the Automotive Industry</i>		√	
7	Nalia, Ismail, Andri, Muchtaridi	2023	<i>Analysis of Waste Minimization in Production Time to Increase Production Effectiveness</i>		√	
8	Reka, Devi, Irfan, Totok	2021	Penerapan <i>Lean</i> Manufacturing dalam mereduksi pemborosan pada raw material bumbu dengan metode PDCA	√		√
9	Rony, Ahmad	2019	Implementasi <i>Lean</i> dan <i>Green Manufacturing</i> Guna Meningkatkan <i>Sustainability</i> pada PT. Sekar Lima Pratama			√

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian		
				PDCA	VSM	Lean
10	Jastine, Laksono	2020	<i>Implementation Lean Manufacturing Method of Plywood Manufactur Company</i>			√
11	Algi, Wiwin	2023	Analisis pemborosan (<i>waste</i>) Pada Proses Produksi Decoder TV Parabola dengan Menggunakan Metode PDCA (<i>Plan-Do-Check-Action</i>) di CV. Mastekindo	√	√	
12	Hendra, Fatah, Marta	2021	Implementasi Metode Plan-Do-Check-Action (PDCA) Tulta Untuk Pengolahan Limbah Industri Minuman Ringan	√	√	
13	Andri, Sembiring	2019	Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi PT.XYZ			√
14	Kusbiantoro, Ellysa	2019	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> Untuk Mengidentifikasi Dan Menurunkan <i>Waste</i>			√

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode Penelitian		
				PDCA	VSM	Lean
15	Haris, Djumihariyanto, Santoso	2020	(Studi Kasus CV Tamara Textile) Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden		√	√

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisikan tentang istilah, teori atau formula yang terkait dengan topik penelitian. Landasan teori disusun dengan bersumber pada jurnal bereputasi dan/atau buku terkait dengan topik penelitian. Berikut merupakan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini:

2.2.1 Konsep *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan secara terus menerus (*Continuous improvement*). Metode ini ideal untuk mengoptimalkan performansi dari sistem dan proses produksi karena mampu mengidentifikasi, mengukur, menganalisa, dan mencari solusi perbaikan (Pradana, 2018). Konsep lean adalah sekumpulan peralatan dan metode yang dirancang untuk mengeliminasi pemborosan, mengurangi waktu tunggu, memperbaiki performance, dan mengurangi biaya (Näslund, 2008). *Lean* mengkaji aliran pekerjaan maupun tugas dari mulai perancangan sampai dengan produk diterima konsumen agar dapat berjalan dengan lancar tidak mengalami pemborosan (Muhsin, 2018). Berdasarkan pendapat dari peneliti di atas, dapat disimpulkan bahwa konsep *Lean Manufacturing* adalah salah satu cara untuk mengurangi *waste* (pemborosan).

2.2.2 Pemborosan (*Waste*)

Adanya pemborosan dalam proses produksi memiliki dampak kurangnya efektif dan efisien pada pelaksanaan proses produksi sehingga dapat mempengaruhi waktu pada proses produksi. Berbicara tentang *waste*, perlu diketahui jenis jenis dari aktivitas tersebut adalah (Hines & Taylor, 2000):

1. *Value adding activity*, adalah aktivitas yang berdasarkan dari kacamata *customer* dapat memberikan nilai tambah pada suatu produk/jasa.
2. *Non value adding activity*, adalah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada suatu produk/jasa. Aktivitas ini perlu diminimalisir bahkan dihilangkan karena menyebabkan pemborosan.
3. *Necessary non value adding activity*, adalah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, tetapi masi dibutuhkan pada pengoperasian yang ada.

Seven Waste atau tujuh pemborosan diidentifikasi oleh Shigeo Shingo untuk bagian dari produksi Toyota sistem (Hines & Taylor, 2000). Berikut merupakan identifikasi *Seven Waste*:

1. *Overproduction*

Overproduction atau dapat diartikan sebagai produksi yang berlebihan atau terlalu cepat, dapat mengakibatkan aliran informasi atau barang yang buruk dan menyebabkan persediaan yang berlebihan.

2. *Waiting*

Waiting merupakan jenis *waste* yang berupa adanya aktivitas menunggu dari orang, informasi, barang yang menyebabkan tidak terjadinya aktivitas yang dilakukan yang berakibatkan aliran terganggu dikarenakan waktu tunggu yang lama.

3. *Transportation*

Waste pada jenis ini berkaitan dengan perpindahan barang atau pergerakan orang. Seperti, pengangkutan atau perpindahan material hingga produk jadi yang menempuh jarak jauh atau jarak antar gudang dan pabrik produksi yang tidak sesuai sehingga memiliki dampak pada waktu, biaya, dan tenaga.

4. *Inappropriate Processing*

Proses produksi yang tidak sesuai dengan proses kerja, kesalahan pemahaman dalam penggunaan peralatan atau mesin yang tidak sesuai dengan kemampuan atau kapasitas dalam suatu operasi kerja.

5. *Unnecessary Inventory*

Terlalu banyaknya persediaan yang tidak diperlukan sehingga menyebabkan permasalahan seperti terlalu banyaknya penyimpanan, biaya perawatan yang tinggi, berdampak pada kualitas produk, dan menghambat pengiriman.

6. *Unnecessary Motion*

Pemborosan ini dikarenakan terlalu banyaknya kegiatan yang tidak diperlukan sehingga adanya suatu kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk maupun proses yang berdampak pada produktivitas karyawan.

7. Defects


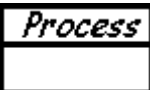
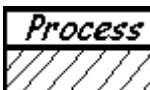
Barang cacat atau tidak sesuai dengan standar pada perusahaan yang terjadi pada saat proses produksi yang dapat menyebabkan penurunan kualitas barang pada konsumen dan juga memerlukan waktu lebih dalam melakukan pergantian barang.

2.2.3 Value Stream Mapping





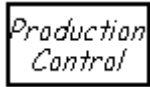
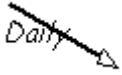


Value Stream Mapping merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menggambarkan aliran produksi dan aliran informasi dari keseluruhan kegiatan dalam proses produksi suatu produk (Abdul Rahman Damanik, 2017). VSM merupakan alat yang mempresentasikan dan menunjukkan aliran material dan informasi dari setiap aktivitas produksi. VSM juga dapat mengidentifikasi kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) atau bisa disebut dengan pemborosan. *Value Stream Mapping* tentunya memiliki manfaat dalam memperbaiki proses bisnis yang ada pada proses produksi untuk ketercapaian peningkatan produktivitas.









Terdapat banyak simbol – simbol *Value Stream Mapping* yang digunakan untuk memvisualisasikan aliran material dan informasi. Simbol – simbol tersebut terbagi dalam 4 kelompok yaitu proses, material, informasi, dan general simbol. Berikut ini merupakan simbol – simbol dari *Value Stream Mapping*:

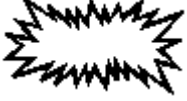

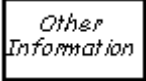
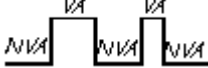
Tabel 2. 2 Simbol-simbol value stream mapping

<i>Process Symbol</i>	Keterangan
 Customer/supplier	Merepresentasikan aliran material terhadap supplier dan juga konsumen.
 Dedicated Process	Simbol ini merepresentasikan proses, operasi, mesin atau departemen yang melalui aliran material.
 Shared Process	Menyatakan operasi proses, departemen, atau pusat kerja yang dibagikan oleh keluarga aliran nilai lainnya. Perkiraan jumlah operator yang diinginkan untuk value stream yang sedang dipetakan, bukan jumlah operator yang diperlukan

<i>Process Symbol</i>	Keterangan
	untuk memproses keseluruhan produk
 <p><i>Data Box</i></p>	Merepresentasikan terkait informasi/data yang dibutuhkan untuk menganalisis dan mengamati sistem.
 <p><i>Work Cell</i></p>	<p>simbol ini menunjukkan bahwa beberapa proses tertentu yang terintegrasi dalam sel kerja produksi. Sel-sel ini biasanya memproses bagian dari satu product family atau satu produk. Produk dipindahkan dari satu proses ke proses lainnya dalam batch</p> <p>kecil atau satu bagian</p>
<i>Material Symbols</i>	Keterangan
 <p><i>Inventory</i></p>	Simbol ini menunjukkan inventori antara dua proses. Selain itu, simbol ini juga merepresentasikan penyimpanan bahan baku hingga produk jadi
 <p><i>Shipments</i></p>	<p>Merepresentasikan perpindahan bahan baku dari pemasok ke bagian penerimaan pabrik, atau perpindahan barang jadi dari proses pengiriman menuju ke konsumen.</p>
 <p><i>Push Arrow</i></p>	<p>Merepresentasikan pergerakan material dari satu proses ke proses selanjutnya. Push disini diartikan sebagai proses produksi yang terlepas dari kebutuhan untuk proses selanjutnya.</p>
 <p><i>Supermarket</i></p>	Inventory store atau "supermarket" di mana persediaan kecil tersedia dan satu atau lebih downstream costumers datang ke supermarket untuk melihat apa yang mereka butuhkan. Departemen upstream

<i>Process Symbol</i>	Keterangan
	kemudian mengisi kembali inventori sesuai kebutuhan
 <i>Material Pull</i>	Simbol yang menunjukkan supermarket yang terhubung ke proses downstream dengan simbol 'pull' yang menandakan perpindahan secara fisik
 <i>FIFO Lane</i>	Simbol ini menunjukkan proses dengan sistem persediaan FIFO (first in, first out) dan persediaan memiliki batas persediaan maksimum.
 <i>Safety Stock</i>	Menunjukkan tamhahan jumlah ketersediaan (safety stock) terhadap permasalahan seperti pemberhentian operasional, untuk mengantisipasi fluktuatif permintaan pesanan konsumen secara tiba-tiba atau kegagalan sistem.
 <i>External Shipment</i>	Pengiriman dari pemasok atau ke pelanggan menggunakan transportasi eksternal.
<i>Information Symbols</i>	Keterangan
 <i>Production Control</i>	Merepresentasikan pusat penjadwalan produksi atau pengendalian dari departemen, orang, atau operasi
 <i>Manual Information</i>	Menunjukkan aliran informasi secara umum yang berasal dari memo, laporan, atau percakapan.
 <i>Electronic Info</i>	Merepresentasikan aliran informasi dengan menggunakan media elektronik berupa fax, telepon, dll.
 <i>Production Kanban</i>	Menunjukkan persediaan dalam menyediakan suku cadang ke proses terakhir.

<i>Process Symbol</i>	Keterangan
 <i>Withdrawal Kanban</i>	<p>menunjukkan kartu atau perangkat yang menginstruksikan material handler untuk mengirim komponen dari supermarket ke proses penerimaan. Material handler (operator) pergi ke supermarket dan mengambil barang-barang yang diperlukan.</p>
 <i>Signal Kanban</i>	<p>Digunakan untuk tingkat persediaan yang ada di supermarket di antara dua proses berada pada titik minimum. Apabila Signal Kanban tiba di proses penyediaan, menandakan pergantian dan melakukan produksi yang sudah ditentukan.</p>
 <i>Kanban Post</i>	<p>Lokasi dimana menandakan tempat sinyal kanban untuk dilakukan pengangkutan.</p>
 <i>Sequenced Pull</i>	<p>Merepresentasikan sistem tarik yang menginstruksikan pada proses bagian perakitan untuk melakukan produksi berdasarkan jenis dan kuantitas yang telah ditentukan sebelumnya, biasanya satu unit, tanpa menggunakan supermarket.</p>
 <i>Load Leveling</i>	<p>Digunakan untuk menunjukkan leveling produksi selama periode waktu tertentu</p>
 <i>MRP/ERP</i>	<p>Penjadwalan dilakukan dengan MRP/ERP atau sistem waktu terpusat lainnya.</p>
 <i>Go See</i>	<p>Mengumpulkan informasi melalui sarana visual.</p>
 <i>Verbal Information</i>	<p>Menunjukkan arus informasi verbal atau pribadi.</p>

<i>Process Symbol</i>	Keterangan
<i>General Symbols</i>	Keterangan
 <i>Kaizen Burst</i>	Digunakan untuk menyoroti kebutuhan peningkatan atau perbaikan pada proses tertentu untuk tercapainya future state map pada value stream mapping.
 <i>Operator</i>	Menunjukkan jumlah operator yang diperlukan untuk memproses kelompok VSM pada workstation tertentu.
 <i>Other Stuff</i>	Menunjukkan informasi lainnya.
 <i>Timeline</i>	Menunjukkan value added times (waktu siklus) dan non value added (waktu tunggu). Timeline ini digunakan untuk menghitung lead time dan total waktu siklus.

2.2.4 *Process Activity Mapping*

Process Activity Mapping merupakan alat yang digunakan untuk pemetaan secara detail setiap tahap aktivitas yang terjadi dalam proses produksi (Hines & Taylor, 2000). *Process Activity Mapping* (PAM) secara lebih luas digunakan untuk mengidentifikasi waktu tunggu dan peluang produktivitas untuk aliran fisik dan informasi pada proses produksi maupun di area lain pada rantai pasok. Terdapat berbagai jenis aktivitas yang dikategorikan dalam setiap proses, yaitu *Operation* (O), *Transportation* (T), *Inspection* (I), *Storage* (S), dan *Delay* (D).

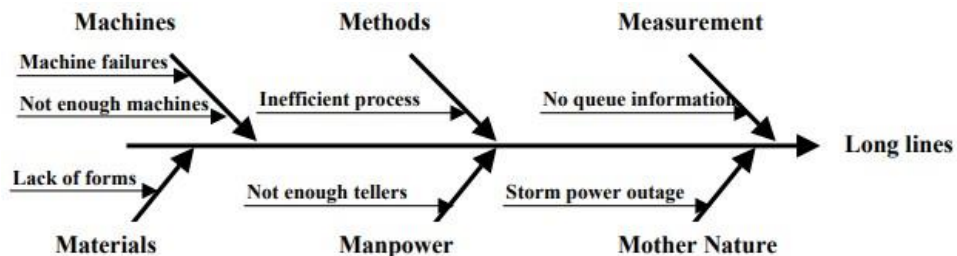
2.2.5 Kuesioner Borda

Borda merupakan pernaknangan yang mengintergrasikan preferensi berbagai pihak dengan memberikan bobot pada setiap pilihan. Borda sangat umum digunakan dalam berbagai konteks, termasuk pemilihan umum, penilaian umum, penilaian produk, dan analisis keputusan. Borda memberikan poin kepada setiap kriteria atau dimensi yang dinilai. Semakin tinggi tingkat peringkat suatu alternatif dalam suatu kriteria, semakin banyak poin yang diberikan kepadanya (Nurtanzis Sutoyo, 2020.)

2.2.6 Fishbone Diagram

Fishbone diagram merupakan *tools* yang ditemukan oleh ilmuwan Jepang yang bernama Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 60-an. *Tools* ini bisa disebut dengan diagram sebab akibat atau *cause effect diagram*. Diagram ini dinamai *fishbone* diagram karena secara visualisasinya mirip dengan tulang ikan yang kepalanya menghadap ke kanan. Ide yang ditemukan oleh ilmuwan Jepang ini dapat membantu setiap organisasi/perusahaan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi hingga akar permasalahan (Murnawan, 2014).

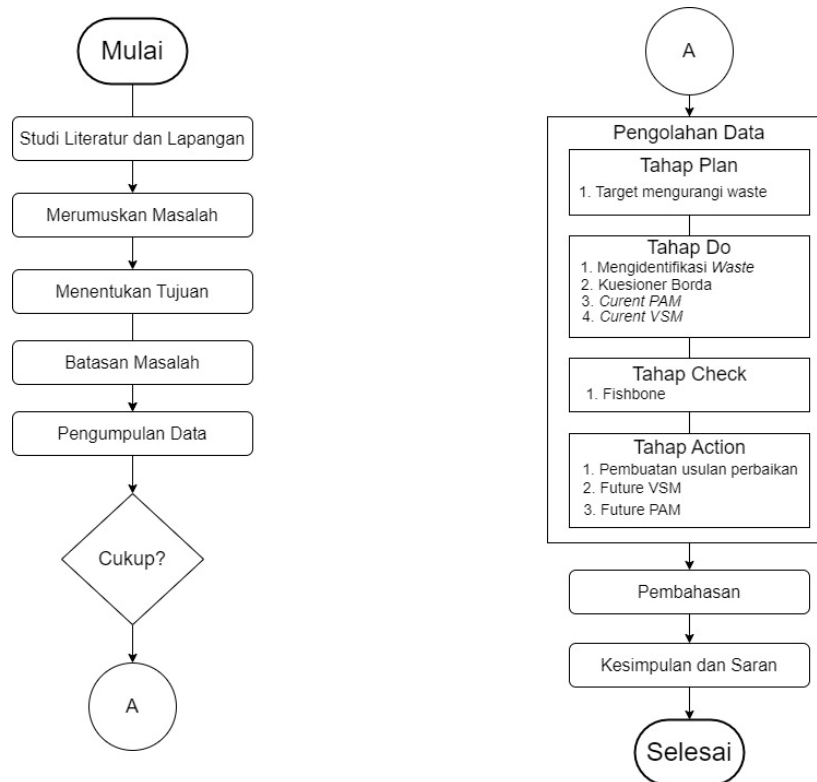
Konsep dasar dari menggunakan *fish bone* diagram dengan masukan masalah mendasar pada sebelah kanan atau pada moncong dari kepala dari kerangka tulang ikan tersebut. Kategori yang sering digunakan pada diagram ini adalah faktor mesin, material, SDM, lingkungan, *measurement*, dan metode. Berikut ini merupakan contoh gambar dari *fish bone* diagram



Gambar 2. 1 *Fishbone* Diagram

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan terkait dari tahapan pada gambar alur penelitian yang disajikan pada Gambar

3.1.1 Studi literatur dan lapangan

Studi literatur merupakan penelitian penelitian yang terdahulu yang berkaitan pada penelitian yang sedang dilakukan. Studi lapangan merupakan observasi yang dilakukan secara langsung untuk mengetahui kondisi langsung dilapangan pada UKM Batik Sri kuncoro.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Pada tahapan identifikasi masalah peneliti melakukan pengidentifikasian permasalahan berdasarkan dari hasil yang sudah di observasi pada UKM Batik Sri Kuncoro.

3.1.3 Merumuskan Masalah

Pada tahapan rumusan masalah peneliti akan melanjutkan identifikasi dari tahapan sebelumnya yang terjadi pada UKM Batik Sri Kuncoro.

3.1.4 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki kaitan topik seperti penelitian yang sedang dilakukan.

3.1.5 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan dengan cara observasi secara langsung untuk menghitung jumlah waktu proses pada setiap aktivitas yang dilakukan pada saat produksi, dan dilakukan juga wawancara. Pengukuran waktu sendiri dilakukan dengan menggunakan alat *stopwatch*.

3.1.6 Kecukupan Data

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengecekan terhadap data untuk melakukan kecukupan data.

3.1.7 Pengolahan Data

Sesudah melakukan pengecekan data langkah selanjutnya adalah pengolahan data, berikut merupakan proses pengolahan data:

- Tahap *Plan*

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengidentifikasian permasalahan yang terjadi pada UKM Batik Sri Kuncoro dan juga melakukan rencana perbaikan yang akan dilakukan.

- a) Mengidentifikasi *waste*

Tahapan ini peneliti mengidentifikasi pemborosan yang terjadi selama proses produksi yang dilakukan pada UKM Batik Sri Kuncoro dan juga melakukan wawancara mengenai *waste workshop* kepada pihak UKM Batik Sri Kuncoro.

- b) *Process Activity Mapping*

Pada tahapan ini dilakukan pembobotan untuk mengetahui kategori aktivitas berupa VA, NVA, dan NNVA. Lalu setiap tahapan aktivitas proses dijabarkan menjadi 5 aktivitas: *operation (O)*, *transportation (T)*, *inspection (I)*, *storage (S)*, dan *delay (D)*.

- c) *Value Stream Mapping*

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui alur informasi dan material yang terdapat pada UKM Batik Sri Kuncoro, dan juga dapat memudahkan dalam proses pengidentifikasian pemborosan sehingga peneliti dapat menentukan proses mana yang harus diperbaiki.

- Tahap *Do*

Pada tahap *Do* peneliti akan melakukan perbaikan dari rancangan perbaikan yang sudah direncanakan sebelumnya berupa mengurangi waktu dari aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah atau pemborosan.

- Tahap *Check*

Pada tahap *Check* peneliti akan melakukan pemeriksaan kembali untuk mengetahui perubahan perbaikan dari mengeliminasi pemborosan dan juga pengurangan waktu yang menyebabkan terjadinya pemborosan yang dilakukan sebelumnya

- Tahap *Action*

Pada tahap *Action* peneliti melakukan tindak lanjut atau akan dilakukan standarisasi prosedur baru untuk menghindari permasalahan yang sama dikemudian hari.

3.1.8 Analisis dan Pembahasan

Pada tahapan ini peneliti menjelaskan hasil dari pengolahan data yang sudah dilakukan dan juga memberikan pembahasan setelah dilakukannya perbaikan.

3.1.9 Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan kesimpulan peneliti memberikan penjelasan yang menjawab dari tujuan penelitian berdasarkan dari pembahasan penelitian yang sudah dilakukan. Saran berisikan untuk menjadi bahan pertimbangan bagi UKM Batik Sri Kuncoro dan peneliti selanjutnya.

3.2 Subjek dan Objek Penelitian

Penelitian proses pembuatan batik tulis ini dilakukan pada UKM Batik Sri Kuncoro yang berada pada kabupaten bantul, yang bertepatan pada Giriloyo Karangkulon, Imogiri, Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini berfokus pada identifikasi pemborosan yang terjadi selama berada di lini produksi dan juga meminimalisir pemborosan yang ada pada UKM Batik Sri Kuncoro.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada rantai produksi di UKM Batik Sri Kuncoro untuk mengetahui kondisi secara aktual pada proses produksi yang dilakukan dan mengetahui permasalahan yang terjadi.

2. Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengisi pertanyaan yang diberikan oleh peneliti ke pada responden. Pada penelitian ini kuesioner yang digunakan merupakan kuesioner BORDA.

3. *Studi Pustaka*

Studi pustaka dilakukan untuk mencari referensi terkait penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini dan untuk mempelajari metode yang digunakan yang bersumber dari jurnal, buku, dan sumber informasi lainnya.

3.4 Jenis Data

Terdapat 2 jenis data yang dibutuhkan, yaitu data primer dan data sekunder:

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang proses pengambilannya didapatkan secara langsung kepada yang bersangkutan dalam proses produksi batik tulis. Data-data tersebut yaitu pengamatan waktu proses produksi, aktivitas produksi, alur produksi, serta data pemborosan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan berasal dari laporan UKM batik Sri Kuncoro yang bertujuan membantu penelitian dalam kebutuhan data yang tidak didapatkan secara langsung dilokasi penelitian. Data-data ini berupa seperti sejarah dari UKM, jumlah pengrajin.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil UKM

UKM batik tulis Sri Kuncoro merupakan salah satu UKM kerajinan batik tulis di Yogyakarta yang terletak pada desa Giriloyo, kelurahan Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul. Giriloyo merupakan desa yang berada pada kawasan makam Raja Mataram, dari para abdi dalem itulah penduduk desa disekitar diajari membuat kain batik, dan keterampilan ini terus diwarasi sampai saat ini. Selain itu, masyarakat Giriloyo menerima bantuan serta pelatihan dari berbagai pihak yang memperkuat komunitas batik ini.

UKM Sri Kuncoro yang diketuai oleh Sudarto dan dibantu oleh pekerja yang sebagian besar terdiri dari ibu-ibu dalam pembuatan batik tulis ini. Para pekerja dan anggota ini merupakan warga sekitar yang sudah terlatih dan mahir dalam proses pembuatan batik. Selain itu, batik tulis Giriloyo sekarang menjadi sumber pendapatan dengan menjual batik dan menjadi produsen kepada beberapa toko batik, terutama di wilayah Yogyakarta dan luar kota Yogyakarta.



Gambar 4. 1 Profil UKM Batik Sri Kuncoro

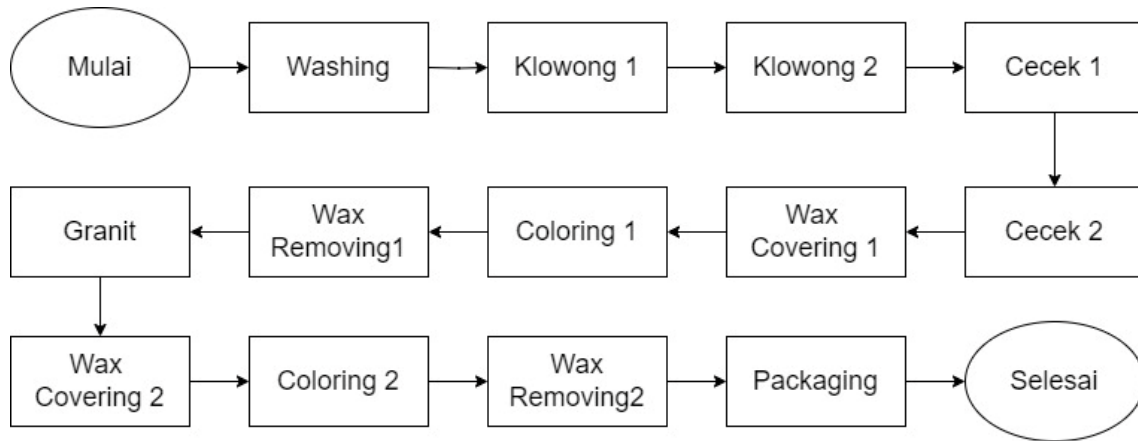
4.1.2 Produk UKM

UKM Sri Kuncoro membuat kain batik dengan teknik Canting/Tulis dan menghasilkan berbagai motif seperti Truntum, Sido Mukti, Sido Asih, Sido Luhur, dan Wahyu Tumurun. UKM Sri Kuncoro menggunakan strategi make to order untuk membuat batik sesuai dengan

pesanan pelanggan. Terkadang, UKM Sri Kuncoro juga membuat batik tulis untuk mengisi galeri, melatih keterampilan, dan meningkatkan keterampilan.

4.1.3 Proses Produksi

Tabel 4. 1 Alur Proses Produksi



Alur proses produksi batik tulis:

1. *Washing*

Dilakukan proses pencucian kain putih yang akan dilakukan pada proses produksi pembatikan.

2. *Klowong 1*

Klowong merupakan proses pemolaan atau menggambar motif batik langsung pada kain putih yang sudah dicuci dan di keringkan. Motif yang digunakan dalam penelitian ini adalah motif wahyu tumurun, dan kain putih digunakan serta malam untuk pembentukan pola batik.

3. *Klowong 2*

Klowong 2 merupakan proses pemolaan atau menggambar motif batik namun pada bagian belakang kain. Motif yang dipola sama seperti dengan motif yang terdapat pada *klowong 1*.

4. *Cecek 1*

Salah satu cara membatik adalah nyecek, yang melibatkan penempatan titik pada bagian pola tertentu. Pada *cecek 1* dilakukan pada bagian luar motif.

5. *Cecek 2*

Pada *cecek 2* dilakukannya penitikan pada bagian dalam motif

6. *Wax Covering 1*

Wax covering adalah teknik dimana motif yang ingin ditutupi yang bertujuan menghasilkan warna yang dihasilkan berbeda dengan warna dasar.

7. *Coloring 1*

Coloring merupakan proses untuk memberikan warna pada pola batik sehingga lebih hidup dengan menggunakan warna. Teknik yang digunakan pada UKM Sri Kuncoro merupakan teknik pencelupan.

8. *Wax Removing 1*

Wax removing merupakan salah satu teknik yang dilakukan setelah melakukan pewarnaan yang bertujuan untuk melepas dari *wax covering* yang sudah dilakukan sebelumnya.

9. Granit

Granit merupakan teknik yang dilakukan untuk melakukan *covering* pada *cecek* yang sudah dilakukan. Yang bertujuan untuk menghasilkan warna yang berbeda.

10. *Wax Covering 2*

Wax covering ini merupakan teknik yang sama dilakukannya dengan *wax covering* yang dilakukan sebelumnya namun perbedaan motif yang di covernya.

11. *Coloring 2*

Coloring 2 merupakan proses pewarnaan yang dilakukan untuk memberikan warna yang lebih hidup terhadap kain batik.

12. *Wax Removing 2*

Wax removing 2 merupakan proses yang dilakukan untuk melepas *wax* yang sudah dicover sebelumnya dan juga berfungsi untuk melakukan penguncian warna.

13. *Drying 3*

Pada proses ini dilakukan penjemuran yang bertujuan untuk pengeringan dari proses sebelumnya.

14. *Packaging*

Packaging merupakan tahap akhir pada proses pembuatan batik tulis.

4.1.4 Aktivitas Produksi

Aktivitas produksi merupakan penabaran dari proses pembuatan batik tulis dengan motif Wahyu Tumurun yang dilakukan pada UKM Batik Sri Kuncoro. Berikut merupakan tabel aktivitas produksi beserta kode dari masing-masing aktivitas:

Tabel 4. 2 Aktivitas Produksi

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas
Pencucian Kain	Persiapan ember	A1
	Memasukan air kedalam ember	A2
	Mengambil kain mori	A3
	Mencuci kain	A4
	Menjemur kain	A5
	Penyimpanan kain mori	A6
Pemolaan	Persiapan alat dan bahan	B1
	Memanaskan lilin hingga cair	B2
	Membawa kain ketempat pemolaan	B3
	Meletakkan mori pada gawangan yang telah terdapat plastik jiplakan	B4
	Melakukan pemolaan	B5
	Melipat kain	B6
	Membawa kain ketempat penyimpanan	B7
	Penyimpanan kain mori	B8
Pemolaan terusan	Persiapan alat dan bahan	C1
	Memanaskan lilin hingga cair	C2
	Membawa kain ketempat pemolaan	C3
	Meletakkan mori pada gawangan	C4
	Melakukan pemolaan pada sebaliknya	C5
	Melipat kain	C6
	Menyimpan kain ketempat penyimpanan	C7
Penyimpanan	C8	
Cecek	Menyiapkan alat dan bahan	D1
	Memanaskan lilin hingga cair	D2
	Mengambil kain yang telah dipola	D3
	Meletakkan kain pada gawangan	D4
	Melakukan proses cecek	D5
	Melipat kain	D6

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas
	Membawa ke penyimpanan	D7
	Penyimpanan	D8
Cecek terusan	Menyiapkan alat dan bahan	E1
	Memanaskan lilin hingga cair	E2
	Mengambil kain yang telah dicecek	E3
	Meletakkan kain sisi sebelahnya pada gawangan	E4
	Melakukan proses cecek	E5
	Melipat kain	E6
	Membawa kepenyimpanan	E7
	Penyimpanan	E8
Nembok	Menyiapkan alat dan bahan	F1
	Memanaskan lilin hingga cair	F2
	Mengambil kain yang telah dicecek	F3
	Meletakkan pada gawangan	F4
	Menutup motif yang dikehendaki	F5
	Melipat kain	F6
	Membawa ke penyimpanan	F7
	Penyimpanan	F8
Nembok terusan	Menyiapkan alat dan bahan	G1
	Memanaskan lilin hingga cair	G2
	Mengambil kain yang telah di blok	G3
	Meletakkan kain dengan posisi lainya pada gawangan	G4
	Menutup motif yang dikehendaki	G5
	Melipat kain	G6
	Penyimpanan	G7
Pewarnaan 1	Memanaskan air untuk larutan naptol	H1
	Meramu bahan naptol dan garam	H2
	Mengisi bejana dengan air	H3

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas
	Memasukan ramuan garam naptol	H4
	Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	H5
	Memakai sarung tangan	H6
	Meratakan campuran	H7
	Melepaskan sarung tangan	H8
	Mengambil kain	H9
	Perendaman dengan air biasa	H10
	Ditiriskan	H11
	Memindahkan dari bejana ke tempat naptol	H12
	Memakai sarung tangan	H13
	Merendam kain kedalam larutan naptol	H14
	Meniriskan kain	H15
	Memindahkan kedalam garam naptol	H16
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol	H17
	Meniriskan kain	H18
	Melepas sarung tangan	H19
	Memindahkan ke bak air bersih	H20
	Membilas kain	H21
	Meniriskan kain	H22
	Memakai sarung tangan	H23
	Penambahan cairan	H24
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 2	H25
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 2	H26
	Meniriskan kain	H27
	Memindahkan ke dalam garam naptol	H28
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol ke 2	H29
	Meniriskan kain	H30

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas
	Melepas sarung tangan	H31
	Memindahkan kedalam bak air bersih	H32
	Membilas kain	H33
	Meniriskan kain	H34
	Memakai sarung tangan kembali	H35
	Penambahan cairan	H36
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 3	H37
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 3	H38
	Meniriskan kain	H39
	Memindahkan ke dalam larutan garam naptol	H40
	Merendam kei kedalam larutan naptol ke 3	H41
	Meniriskan kain	H42
	Melepas sarung tangan	H43
	Memindahkan kedalam bak air bersih	H44
	Membilas kain	H45
	Meniriskan kain	H46
	Memindahkan kejemuran	H47
	Penjemuran	H48
Pelorodan 1	Meletakkan panci berukuran besar diatas perapian	I1
	Mengisi panci dengan air	I2
	Mengambil korek dalam saku	I3
	Menhidupkan kayu dengan korek gas	I4
	Meletakkan korek gas	I5
	Menutup panci	I6
	Memanaskan air hingga mendidih	I7
	Mengambil kain dari jemuran	I8
	Membuka panci	I9

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas
	Meletakkan tutup panci kesamping	I10
	Merendam kain kedalam panci	I11
	Mengangkat kain dengan tongkat	I12
	Pelorotan kain	I13
	Membawa kain ketempat pembilasan	I14
	Mencuci kain dan membilas	I15
	Membawa kain pada jemuran	I16
Nggranit	Menyiapkan alat dan bahan	J1
	Memanaskan lilin hingga cair	J2
	Mengambil kain yang telah diwarnai dasar	J3
	Meletakkan pada gawangan	J4
	Melakukan proses granit	J5
	Melipat kain	J6
	Membawa ketempat penyimpanan	J7
	Penyimpanan	J8
Pewarnaan 2	Memanaskan air untuk larutan naptol	K1
	Meramu bahan naptol dan garam	K2
	Mengisi bejana dengan air	K3
	Memasukan ramuan garam naptol	K4
	Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	K5
	Memakai sarung tangan	K6
	Meratakan campuran	K7
	Melepaskan sarung tangan	K8
	Mengambil kain	K9
	Perendaman dengan air biasa	K10
	Ditiriskan	K11
	Memindahkan dari bejana ke tempat naptol	K12
	Memakai sarung tangan	K13
	Merendam kain kedalam larutan naptol	K14
	Meniriskan kain	K15

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas
	Memindahkan kedalam garam naptol	K16
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol	K17
	Meniriskan kain	K18
	Melepas sarung tangan	K19
	Memindahkan ke bak air bersih	K20
	Membilas kain	K21
	Meniriskan kain	K22
	Memakai sarung tangan	K23
	Penambahan cairan	K24
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 2	K25
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 2	K26
	Meniriskan kain	K27
	Memindahkan ke dalam garam naptol	K28
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol ke 2	K29
	Meniriskan kain	K30
	Melepas sarung tangan	K31
	Memindahkan kedalam bak air bersih	K32
	Membilas kain	K33
	Meniriskan kain	K34
	Memakai sarung tangan kembali	K35
	Penambahan cairan	K36
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 3	K37
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 3	K38
	Meniriskan kain	K39
	Memindahkan ke dalam larutan garam naptol	K40

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas
	Merendam kei kedalam larutan naptol ke 3	K41
	Meniriskan kain	K42
	Melepas sarung tangan	K43
	Memindahkan kedalam bak air bersih	K44
	Membilas kain	K45
	Meniriskan kain	K46
	Memindahkan kejemuran	K47
	Penjemuran	K48
Pelorodan 2	Meletakkan panci berukuran besar diatas perapian	L1
	Mengisi panci dengan air	L2
	Mengambil korek dalam saku	L3
	Menhidupkan kayu dengan korek gas	L4
	Meletakkan korek gas	L5
	Menutup panci	L6
	Memanaskan air hingga mendidih	L7
	Mengambil kain dari jemuran	L8
	Membuka panci	L9
	Meletakkan tutup panci kesamping	L10
	Merendam kain kedalam panci	L11
	Mengangkat kain dengan tongkat	L12
	Pelorotan kain	L13
	Membawa kain ketempat pembilasan	L14
	Mencuci kain dan membilas	L15
	Membawa kain pada jemuran	L16
Pengemasan	Mengambil kain dari penyimpanan	M1
	Melipat kain dan merapikan kain	M2
	Memberi stiker UKM Sri Kuncoro	M3
	Memasukan pada kemasan	M4
	Meletakkan pada penyimpanan	M5

4.1.5 Operator jam kerja

Pada UKM Batik Sri Kuncoro terdapat 1 jumlah operator di setiap aktivitas pengerjaan. Adapun jumlah jumlah jam kerja atau *available time* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 3 Operator Jam Kerja

No	Hari	Available time
1	Senin	21.600
2	Selasa	21.600
3	Rabu	21.600
4	Kamis	21.600
5	Jumat	18.000
6	Sabtu	21.600

4.1.6 Data Waktu Produksi

Data waktu perproduksi diambil secara langsung dengan menggunakan timer. Pengamatan ini dilakukan pada motif wahyu tumurun pada UKM Batik Sri Kuncoro. Berikut merupakan waktu produksi batik tulis yang telah diamati:

Tabel 4. 4 Data Waktu Produksi

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode	Waktu
		Aktivitas	(Detik)
Pencucian Kain	Persiapan ember	A1	25
	Memasukan air kedalam ember	A2	160
	Mengambil kain mori	A3	13
	Mencuci kain	A4	54
	Menjemur kain	A5	7200
	Penyimpanan kain mori	A6	75600
Pemolaan	Persiapan alat dan bahan	B1	240
	Memanaskan lilin hingga cair	B2	91
	Membawa kain ketempat pemolaan	B3	8
	Meletakkan mori pada gawangan yang telah terdapat plastik jiplakan	B4	6
	Melakukan pemolaan	B5	46740
	Melipat kain	B6	16

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)
	Membawa kain ketempat penyimpanan	B7	32
	Penyimpanan kain mori	B8	189960
Pemolaan terusan	Persiapan alat dan bahan	C1	245
	Memanaskan lilin hingga cair	C2	92
	Membawa kain ketempat pemolaan	C3	18
	Meletakkan mori pada gawangan	C4	5
	Melakukan pemolaan pada sebalikan	C5	30720
	Melipat kain	C6	11
	Menyimpan kain ketempat penyimpanan	C7	28
	Penyimpanan	C8	56520
Cecek	Menyiapkan alat dan bahan	D1	236
	Memanaskan lilin hingga cair	D2	85
	Mengambil kain yang telah dipola	D3	25
	Meletakkan kain pada gawangan	D4	6
	Melakukan proses cecek	D5	28800
	Melipat kain	D6	13
	Membawa ke penyimpanan	D7	12
	Penyimpanan	D8	54000
Cecek terusan	Menyiapkan alat dan bahan	E1	240
	Memanaskan lilin hingga cair	E2	93
	Mengambil kain yang telah dicecek	E3	13
	Meletakkan kain sisi sebelahnya pada gawangan	E4	5
	Melakukan proses cecek	E5	18000
	Melipat kain	E6	15
	Membawa kepenyimpanan	E7	11
	Penyimpanan	E8	54000

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode	Waktu
		Aktivitas	(Detik)
Nembok	Menyiapkan alat dan bahan	F1	240
	Memanaskan lilin hingga cair	F2	91
	Mengambil kain yang telah dicecek	F3	11
	Meletakkan pada gawangan	F4	4
	Menutup motif yang dikehendaki	F5	2040
	Melipat kain	F6	21
	Membawa ke penyimpanan	F7	420
	Penyimpanan	F8	11800
Nembok terusan	Menyiapkan alat dan bahan	G1	20
	Memanaskan lilin hingga cair	G2	80
	Mengambil kain yang telah di blok	G3	11
	Meletakkan kain dengan posisi lainnya pada gawangan	G4	5
	Menutup motif yang dikehendaki	G5	1260
	Melipat kain	G6	20
	Penyimpanan	G7	68400
Pewarnaan 1	Memanaskan air untuk larutan naptol	H1	4000
	Meramu bahan naptol dan garam	H2	180
	Mengisi bejana dengan air	H3	240
	Memasukan ramuan garam naptol	H4	6
	Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	H5	6
	Memakai sarung tangan	H6	13
	Meratakan campuran	H7	21
	Melepaskan sarung tangan	H8	8
	Mengambil kain	H9	13
	Perendaman dengan air biasa	H10	6480
	Ditiriskan	H11	78

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)
	Memindahkan dari bejana ke tempat naptol	H12	8
	Memakai sarung tangan	H13	15
	Merendam kain kedalam larutan naptol	H14	52
	Meniriskan kain	H15	99
	Memindahkan kedalam garam naptol	H16	7
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol	H17	61
	Meniriskan kain	H18	85
	Melepas sarung tangan	H19	8
	Memindahkan ke bak air bersih	H20	4
	Membilas kain	H21	30
	Meniriskan kain	H22	120
	Memakai sarung tangan	H23	9
	Penambahan cairan	H24	14
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 2	H25	10
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 2	H26	64
	Meniriskan kain	H27	134
	Memindahkan ke dalam garam naptol	H28	3
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol ke 2	H29	100
	Meniriskan kain	H30	159
	Melepas sarung tangan	H31	8
	Memindahkan kedalam bak air bersih	H32	4

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)
	Membilas kain	H33	42
	Meniriskan kain	H34	67
	Memakai sarung tangan kembali	H35	12
	Penambahan cairan	H36	11
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 3	H37	12
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 3	H38	121
	Meniriskan kain	H39	138
	Memindahkan ke dalam larutan garam naptol	H40	3
	Merendam kei kedalam larutan naptol ke 3	H41	73
	Meniriskan kain	H42	371
	Melepas sarung tangan	H43	8
	Memindahkan kedalam bak air bersih	H44	4
	Membilas kain	H45	31
	Meniriskan kain	H46	35
	Memindahkan kejemuran	H47	7
	Penjemuran	H48	7200
Pelorodan 1	Meletakkan panci berukuran besar diatas perapian	I1	5
	Mengisi panci dengan air	I2	55
	Mengambil korek dalam saku	I3	3
	Menhidupkan kayu dengan korek gas	I4	14
	Meletakkan korek gas	I5	3
	Menutup panci	I6	2
	Memanaskan air hingga mendidih	I7	7200

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)
	Mengambil kain dari jemuran	I8	6
	Membuka panci	I9	3
	Meletakkan tutup panci kesamping	I10	3
	Merendam kain kedalam panci	I11	63
	Mengangkat kain dengan tongkat	I12	15
	Pelorotan kain	I13	54
	Membawa kain ketempat pembilasan	I14	
	Mencuci kain dan membilas	I15	62
	Membawa kain pada jemuran	I16	9
Nggranit	Menyiapkan alat dan bahan	J1	240
	Memanaskan lilin hingga cair	J2	93
	Mengambil kain yang telah diwarnai dasar	J3	12
	Meletakkan pada gawangan	J4	4
	Melakukan proses granit	J5	61212
	Melipat kain	J6	24
	Membawa ketempat penyimpanan	J7	12
	Penyimpanan	J8	173520
Pewarnaan 2	Memanaskan air untuk larutan naptol	K1	4000
	Meramu bahan naptol dan garam	K2	166
	Mengisi bejana dengan air	K3	240
	Memasukan ramuan garam naptol	K4	7
	Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	K5	6
	Memakai sarung tangan	K6	12
	Meratakan campuran	K7	14
	Melepaskan sarung tangan	K8	8
	Mengambil kain	K9	12

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)
	Perendaman dengan air biasa	K10	6200
	Ditiriskan	K11	90
	Memindahkan dari bejana ke tempat naptol	K12	8
	Memakai sarung tangan	K13	13
	Merendam kain kedalam larutan naptol	K14	73
	Meniriskan kain	K15	133
	Memindahkan kedalam garam naptol	K16	4
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol	K17	100
	Meniriskan kain	K18	68
	Melepas sarung tangan	K19	9
	Memindahkan ke bak air bersih	K20	4
	Membilas kain	K21	45
	Meniriskan kain	K22	80
	Memakai sarung tangan	K23	12
	Penambahan cairan	K24	10
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 2	K25	7
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 2	K26	45
	Meniriskan kain	K27	120
	Memindahkan ke dalam garam naptol	K28	4
	Merendam kain kedalam larutan garam naptol ke 2	K29	98
	Meniriskan kain	K30	120
	Melepas sarung tangan	K31	12

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)
	Memindahkan kedalam bak air bersih	K32	3
	Membilas kain	K33	38
	Meniriskan kain	K34	50
	Memakai sarung tangan kembali	K35	10
	Penambahan cairan	K36	9
	Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ke 3	K37	10
	Merendam kain kedalam larutan naptol ke 3	K38	110
	Meniriskan kain	K39	100
	Memindahkan ke dalam larutan garam naptol	K40	4
	Merendam kei kedalam larutan naptol ke 3	K41	80
	Meniriskan kain	K42	127
	Melepas sarung tangan	K43	10
	Memindahkan kedalam bak air bersih	K44	4
	Membilas kain	K45	40
	Meniriskan kain	K46	51
	Memindahkan kejemuran	K47	15
	Penjemuran	K48	9000
Pelorodan 2	Meletakkan panci berukuran besar diatas perapian	L1	3
	Mengisi panci dengan air	L2	70
	Mengambil korek dalam saku	L3	2
	Menhidupkan kayu dengan korek gas	L4	55
	Meletakkan korek gas	L5	3

Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode	Waktu
		Aktivitas	(Detik)
	Menutup panci	L6	2
	Memanaskan air hingga mendidih	L7	7200
	Mengambil kain dari jemuran	L8	8
	Membuka panci	L9	1
	Meletakkan tutup panci kesamping	L10	2
	Merendam kain kedalam panci	L11	60
	Mengangkat kain dengan tongkat	L12	17
	Pelortan kain	L13	62
	Membawa kain ketempat pembilasan	L14	9
	Mencuci kain dan membilas	L15	70
	Membawa kain pada jemuran	L16	12
Pengemasan	Mengambil kain dari penyimpanan	M1	10
	Melipat kain dan merapikan kain	M2	25
	Memberi stiker UKM Sri Kuncoro	M3	4
	Memasukan pada kemasan	M4	3
	Meletakkan pada penyimpanan	M5	15

4.1.7 Kuesioner Borda

Pengumpulan data ini dilakukan dengan pengisian kuesioner oleh pemilik UKM Batik Sri Kuncoro. Pada kuesioner ini berisikan 7 pertanyaan. Berikut ini merupakan hasil dari pengisian kuesioner borda yang diisi oleh pemilik UKM Batik Sri Kuncoro.

1 = Sangat sering terjadi

2 = Sering terjadi

3 = Cukup sering

4 = Kadang - kadang

5 = Jarang

6 = Sangat jarang terjadi

7 = Tidak pernah terjadi

Tabel 4. 5 Kuesioner Borda

No	Jenis Waste	Deskripsi	Skor
1	<p>Overproduction</p> <p>Adanya produksi yang berlebihan yang berbentuk barang jadi maupun barang setengah jadi tetapi tidak ada order dari customer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pasar • Persediaan produk di gudang menumpuk 	5
2	<p>Delay/Waiting</p> <p>Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat diakarenakan adanya kerusakan mesin maupun penumpukan produk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya operator yang berhenti bekerja karena kekurangan material/mesin • Sebelum istirahat operator meinggalkan pekerjaan utuk alasan pribadi 	2
3	<p>Transportation</p> <p>Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebih dari seseorang, produk atau material yang disebabkan oelh layout yang kurang baik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak mesin satu dengan yang lainnya berjauhan • Penggunaan alat pemindah material tidak efisien 	5
4	<p>Inappropriate Processing</p> <p>Pemborosan yang terjadi akibat dari proses-proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam produksi salah dan tidka sesuai</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya pengerjaan ulang 	6
5	<p>Unnecessary Inventory</p> <p>Pemborosan yang terjadi karena akumulasi barang jadi maupun bahan mentah yang berlebih</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya penumpukan di gudang 	2

No	Jenis Waste	Deskripsi	Skor
	sehingga mengakibatkan peningkatan biaya.		
	<i>Unnecessary Motion</i>		
6	Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerja maupun mesin yang tidak memiliki nilai tambah sehingga terganggunya lead time produksi.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak perpindahan material atau operator yang tidak perlukan 	6
	<i>Defect</i>		
7	Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk dan adanya kerusakan.	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi cacat produk setelah proses produksi • Adanya cacat pada bahan baku 	5

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data-data yang telah didapatkan dengan observasi dan memberikan kuesioner pada pemilik UKM Batik Sri Kuncoro, data akan diolah secara bertahap dan dijelaskan sesuai dengan metode yang digunakan. Pengolahan data berisikan pengimplementasian PDCA agar dalam proses perbaikannya tersusun dengan baik dan sistematis.

4.2.1 Tahap *Plan*

Pada tahap ini peneliti akan melakukan perencanann untuk mengurangi *waste* yang terjadi pada UKM Batik Sri Kuncoro. Pada tahap ini juga peneliti mempersiapkan kebutuhan yang dibutuhkan pada saat melakukan penelitian di UKM Batik Sri Kuncoro.

4.2.2 Tahap *Do*

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengidentifikasian *waste* yang terdapat pada UKM Batik Sri Kuncoro. Selain mengidentifikasi permasalahan yang ada, peneliti melakukan tindakan perbaikan, berdasarkan perbaikan/usulan yang sudah diberikan. Pada tahap ini juga peneliti memberikan usulan guna perbaikan yang berdasarkan *Process Activity Mapping* (PAM).

4.2.2.1 Identifikasi *Waste*

Identifikasi *waste* dilakukan dengan cara pembobotan untuk mengetahui *waste* atau pemborosan apa saja yang ada pada proses pembuatan batik tulis pada UKM batik Sri Kuncoro. Berikut merupakan hasil dari kuesioner yang telah diberikan :

Dari hasil kuesioner borda yang diisikan oleh pemilik dari UK Batik Sri Kuncoro, *waste* yang sering terjadi pada UKM tersebut yaitu *inventory* dan *delay*.

4.2.2.2 *Process Activity Mapping*

Process Activity Mapping (PAM) digunakan untuk mengetahui segala aktivitas yang berlangsung selama proses produksi batik tulis pada UKM Batik Sri Kuncoro. PAM digunakan juga untuk memberikan nilai dari setiap aktivitas yang dilakukan. Aktivitas yang tidak memiliki nilai lebih (tidak diperlukan) maka akan dihilangkan dari proses produksi. Dengan mengurangi aktivitas-aktivitas yang tidak diperlukan maka akan bisa meningkatkan efisiensi dari proses produksi.

Tabel 4. 6 *Process Activity Mapping*

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
1	Pencucian	Persiapan ember	25	A1	Motion	ember	1	o					NNVA	
		Kain	Memasukan air kedalam ember	160	A2	Motion	x	1	o				VA	
		Mengambil kain mori	13	A3	Transportation	x	1		t				NVA	
		Mencuci kain	54	A4	Overprocessing	x	1	o					VA	
		Menjemur kain	7200	A5	Waiting	x	1	o					VA	
		Penyimpanan kain mori	75600	A6	Inventory	x	1				s		NVA	
2	Pemolaan	Persiapan alat dan bahan	240	B1	Motion	x	1	o					NNVA	
		Memanaskan lilin hingga cair	91	B2	Waiting	Kompor	1	o					VA	
		Membawa kain ketempat pemolaan	8	B3	Transportation	x	1			t			NVA	
		Meletakkan mori pada gawangan yang telah terdapat plastik jiplakan	6	B4	Motion	Gawangan	1	o						NNVA
		Melakukan pemolaan	46740	B5	Waiting	Canting	1						d	VA
		Melipat kain	16	B6	Motion	x	1	o						NNVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
3	Pemolaan Terusan	Membawa kain ke tempat penyimpan	32	B7	Transportation	x	1		t				NVA
		Penyimpanan kain mori	189960	B8	Inventory	x	1				s		NVA
		Persiapan alat dan bahan	245	C1	Motion	x	1	o					NNVA
		Memanaskan lilin hingga cair	92	C2	Waiting	Kompor	1	o					VA
		Membawa kain ketempat pemolaan	18	C3	Transportation	x	1		t				NVA
		Meletakkan mori pada gawangan	5	C4	Motion	Gawangan	1	o					NNVA
		Melakukan pemolaan pada sebaliknya	30720	C5	Overprocessing	Canting	1	o					VA
		Melipat kain	11	C6	Motion	x	1	o					NNVA
4	Cecek	Menyimpan kain ke tempat penyimpan	28	C7	Transportation	x	1		t			NVA	
		Penyimpanan	56520	C8	Inventory	x	1				s	NVA	
		Menyiapkann alat dan bahan	236	D1	Motion	x	1	o				NNVA	
		Memanaskan lilin hingga cair	85	D2	Waiting	Kompor	1	o				VA	

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
5	Cecek Terusan	Mengambil kain yang telah dipola	25	D3	Transportation	x	1		t				NVA
		Meletakan kain pada gawangan	6	D4	Motion		Gawangan	1	o				NNVA
		Melakukan proses cecek	28800	D5	Overprocessing		Canting	1	o				VA
		Melipat kain	13	D6	Motion	x		1	o				NNVA
		Membawa Penyimpanan	12	D7	Transportation	x		1		t			NVA
		Penyimpanan	54000	D8	Inventory	x		1				s	NVA
		Menyiapkan alat dan bahan	240	E1	Motion	x		1	o				NNVA
		memanaskan lilin hingga cair	93	E2	Waiting		Kompor	1	o				VA
		Mengambil kain yang telah dicecek	13	E3	Transportation	x		1		t			NVA
		Meletakan kain sisi sebelahnya pada gawangan	5	E4	Motion		Gawangan	1	o				NNVA
		Melakukan proses cecek	18000	E5	Overprocessing		Canting	1	o				VA
		Melipat kain	15	E6	Motion	x		1	o				NNVA
		Membawa ke penyimpanan	11	E7	Transportation	x		1		t			NVA
Penyimpanan	54000	E8	Inventory	x		1				s	NVA		

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
6	Nembok	Menyiapkann alat dan bahan	240	F1	Motion	x	1	o					NNVA	
		Memanaskan lilin hingga cair	91	F2	Waiting	Kompor	1	o					VA	
		Mengambil kain yang telah dicecek	11	F3	Transportation	x	1			t				NVA
		Meletakkan pada gawangan	4	F4	Motion	Gawangan	1	o						NNVA
		Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	2040	F5	Overprocessing	Canting	1	o						VA
		Melipat kain	21	F6	Motion	x	1	o						NNVA
		Membawa ke penyimpanan	420	F7	Transportation	x	1			t				NVA
		Penyimpanan	11800	F8	Inventory	x	1					s		NVA
7	Nembok Terusan	Menyiapkann alat dan bahan	20	G1	Motion	x	1	o					NNVA	
		Memanaskan lilin hingga cair	80	G2	Waiting	Kompor	1	o					VA	
		Mengambil kain yang telah di blok	11	G3	Transportation	x	1			t				NVA
		Meletakkan kain dengan posisi sisi lainnya pada gawangan	5	G4	Motion	Gawangan	1	o						NNVA
		Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	1260	G5	Overprocessing	Canting	1	o						VA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
8	Pewarnaan pertama	Melipat kain	20	G6	Motion	x	1	o					NNVA	
		Penyimpanan	68400	G7	Inventory	x	1				s		NVA	
		Memanaskan air untuk larutan naptol	4000	H1	Waiting	Kompor		1	o					NNVA
		Meramu bahan Naptol dan Garam	180	H2	Overprocessing	x		1	o					VA
		Mengisi bejana dengan air	240	H3	waiting	Bejana		1	o					NNVA
		Memasukkan ramuan garam dan naphol	6	H4	Motion	x		1	o					NNVA
		Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	6	H5	Overprocessing	Panci		1	o					NVA
		Memakai sarung tangan	13	H6	Motion	x		1	o					NVA
		Meratakan campuran	21	H7	Motion	x		1	o					NNVA
		Melepaskan sarung tangan	8	H8	Motion	x		1	o					NVA
		Mengambil kain	13	H9	Transportation	x		1			t			NVA
Perendaman dengan air biasa	6480	H10	Overprocessing	Bak		1	o					NNVA		
Ditiriskan	78	H11	waiting	Jemuran		1	o					NNVA		

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
	Memindahkan dari bencana ke tempat naphthol		8	H12	Transportation	x	1		t					NVA
	Memakai sarung tangan		15	H13	Motion	x	1	o						NVA
	Merendam kain kedalam larutan naphthol		52	H14	Overprocessing	x	1	o						NNVA
	Meniriskan kain		99	H15	waiting	Jemuran	1	o						NVA
	Memindahkan kedalam garam naphthol		7	H16	Transportation	x	1		t					NNVA
	Merendam kain kedalam larutan garam naphthol		61	H17	Overprocessing	x	1	o						NNVA
	Meniriskan kain		85	H18	waiting	Jemuran	1	o						NVA
	Melepas sarung tangan		8	H19	Motion	x	1	o						NVA
	memindahhkan kedalam bak air bersih		4	H20	Transportation	x	1		t					NVA
	Membilas kain		30	H21	Overprocessing	Bak	1	o						NVA
	Meniriskan kain		120	H22	Waiting	Jemuran	1	o						NNVA
	Memakai sarung tangan kembali		9	H23	Motion	x	1	o						NVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Penambahan cairan	14	H24	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan kedua	10	H25	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol kedua	64	H26	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	134	H27	waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	3	H28	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol kedua	100	H29	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	159	H30	waiting	x	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	8	H31	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	H32	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	42	H33	Overprocessing	Bak	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	67	H34	waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memakai sarung tangan kembali	12	H35	Motion	x	1	o					NVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Penambahan cairan	11	H36	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ketiga	12	H37	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol ketiga	121	H38	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	138	H39	waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	3	H40	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol ketiga	73	H41	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	371	H42	waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	8	H43	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	H44	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	31	H45	Overprocessing	Bak	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	35	H46	waiting	x	1	o					NVA
		Memindahkan kejemuran	7	H47	Transportation	x	1		t				NVA
		Penjemuran	7200	H48	Waiting	Jemuran	1	o					NNVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
9	Pelorodan pertama	Meletakan panci berukuran besar diatas perapian	5	I1	Motion	Panci	1	o						NNVA
		Mengisi panci dengan air	55	I2	Motion	x	1	o						NNVA
		Mengambil korek dalam saku	3	I3	Motion	korek	1	o						NVA
		Menghidupkan kayu dengan korek gas	14	I4	Waiting	x	1	o						NNVA
		Meletakan korek gas	3	I5	Motion	x	1	o						NVA
		Menutup panci	2	I6	Motion	x	1	o						NNVA
		Memaskan air hingga mendidih	7200	I7	Waiting	x	1	o						NNVA
		Mengambil kain dari jemuran	6	I8	Transportation	x	1		t					NVA
		Membuka panci	3	I9	Motion	x	1	o						NVA
		Meletakan tutup panci kesamping	3	I10	Motion	x	1	o						NVA
		Merendam kain kedalam panci	63	I11	Motion	x	1	o						NNVA
		Mengangkat kain dengan tongkat	15	I12	Motion	Tongkat	1	o						NNVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
10	Nggranit	Pelortan kain	54	I13	Overprocessing	Tongkat	1	o						NNVA
		Membawa kain ketempat pembilasan	8	I14	Transportation	Tongkat	1		t					NNVA
		Mencuci kain dan membilas	62	I15	Overprocessing	x		1	o					NNVA
		Membawa kain pada jemuran	9	I16	Transportation	x		1		t				NVA
		Menyiapkann alat dan bahan	240	J1	Motion	x		1	o					NNVA
		Memanaskan lilin hingga cair	93	J2	Waiting		Kompor	1	o					VA
		Mengambil kain yang telah diwarnai dasar	12	J3	Transportation	x		1		t				NVA
		Meletakan pada gawangan	4	J4	Motion		Gawangan	1	o					NVA
		Melakukan proses grannit	61212	J5	Overprocessing		Canting	1	o					NNVA
		Melipat kain	24	J6	Motion	x		1	o					NVA
11	Pewarnaan Kedua	Membawa ke tempat penyimpanan	12	J7	Transportation	x		1		t			NVA	
		Penyimpanan	173520	J8	Inventory	x		1				s	NVA	
		Memanaskan air untuk larutan naptol	4000	K1	Waiting		Kompor	1	o				NNVA	

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Meramu bahan Naptol dan Garam	166	K2	Overprocessing	x	1	o						VA
		Mengisi bencana dengan air	240	K3	Waiting	Bejana	1	o						NNVA
		Memasukan ramuan garam dan naphol	7	K4	Motion	x	1	o						NNVA
		Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	6	K5	Overprocessing	Panci	1	o						NVA
		Memakai sarung tangan	12	K6	Motion	x	1	o						NVA
		Meratakan campuran	14	K7	Motion	x	1	o						NNVA
		Melepaskan sarung tangan	8	K8	Motion	x	1	o						NVA
		Mengambil kain	12	K9	Transportation	x	1			t				NVA
		Perendaman dengan air biasa	6200	K10	Overprocessing	Bak	1	o						NNVA
		Ditiriskan	90	K11	waiting	Jemuran	1	o						NNVA
		Memindahkan dari bencana ke tempat naphol	8	K12	Transportation	x	1			t				NVA
		Memakai sarung tangan	13	K13	Motion	x	1	o						NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol	73	K14	Overprocessing	x	1	o						NNVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Meniriskan kain	133	K15	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	4	K16	Transportation	x	1		t				NNVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol	100	K17	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	68	K18	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	9	K19	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	K20	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	45	K21	Overprocessing	Bak	1	o					NVA
		Meniriskan kain	80	K22	Waiting	Jemuran	1	o					NNVA
		Memakai sarung tangan kembali	12	K23	Motion	x	1	o					NVA
		Penambahan cairan	10	K24	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan kedua	7	K25	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol kedua	45	K26	Overprocessing	x	1	o					NNVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Meniriskan kain	120	K27	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	4	K28	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol kedua	98	K29	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	120	K30	Waiting	x	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	12	K31	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	3	K32	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	38	K33	Overprocessing	Bak	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	50	K34	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memakai sarung tangan kembali	10	K35	Motion	x	1	o					NVA
		Penambahan cairan	9	K36	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ketiga	10	K37	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol ketiga	110	K38	Overprocessing	x	1	o					NNVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Meniriskan kain	100	K39	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphthol	4	K40	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphthol ketiga	80	K41	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	127	K42	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	10	K43	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	K44	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	40	K45	Overprocessing	Bak	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	51	K46	Waiting	x	1	o					NVA
		Memindahkan kejemuran	15	K47	Transportation	x	1		t				NVA
		Penjemuran	9000	K48	Waiting	Jemuran	1	o					NNVA
12	Pelorodan kedua	Meletakkan panci berukuran besar diatas perapian	3	L1	Motion	Panci	1	o					NNVA
		Mengisi panci dengan air	70	L2	Motion	x	1	o					NNVA
		Mengambil korek dalam saku	2	L3	Motion	korek	1	o					NVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Menghidupkan kayu dengan korek gas	55	L4	Waiting	x	1	o						NNVA
		Meletakkan korek gas	3	L5	Motion	x	1	o						NVA
		Menutup panci	2	L6	Motion	x	1	o						NNVA
		Memanaskan air hingga mendidih	7200	L7	Waiting	x	1	o						NNVA
		Mengambil kain dari jemuran	8	L8	Transportation	x	1	o						NVA
		Membuka panci	1	L9	Motion	x	1	o						NVA
		Meletakkan panci kesamping	2	L10	Motion	x	1	o						NVA
		Merendam kain kedalam panci	60	L11	Motion	x	1	o						NNVA
		Mengangkat kain dengan tongkat	17	L12	Motion	Tongkat	1	o						NNVA
		Pelorotan kain	62	L13	Overprocessing	Tongkat	1	o						NNVA
		Membawa kain ketempat pembilasan	9	L14	Transportation	Tongkat	1		t					NNVA
		Mencuci kain dan membilas	70	L15	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Membawa kain pada jemuran	12	L16	Transportation	x	1		t					NVA

No	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
13	Pengemasan	Menggambil kain dari penyimpanan	10	M1	Transportation	x	1	o					NVA
		Melipat kain dan merapikan kain	25	M2	Motion	x	1	o					NVA
		Memberi stiker UKM Sri Kuncoro	4	M3	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Memasukan pada kemasan	3	M4	Motion	x	1	o					NNVA
		Meletakkan pada penyimpanan	15	M5	Transportation	x	1	o					NVA

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

Dari hasil kalsifikasi PAM diatas dinyatakan hasil rekapitulasi total waktu produksi berdasarkan jenis aktivitas dan pengelompokan sebagai berikut

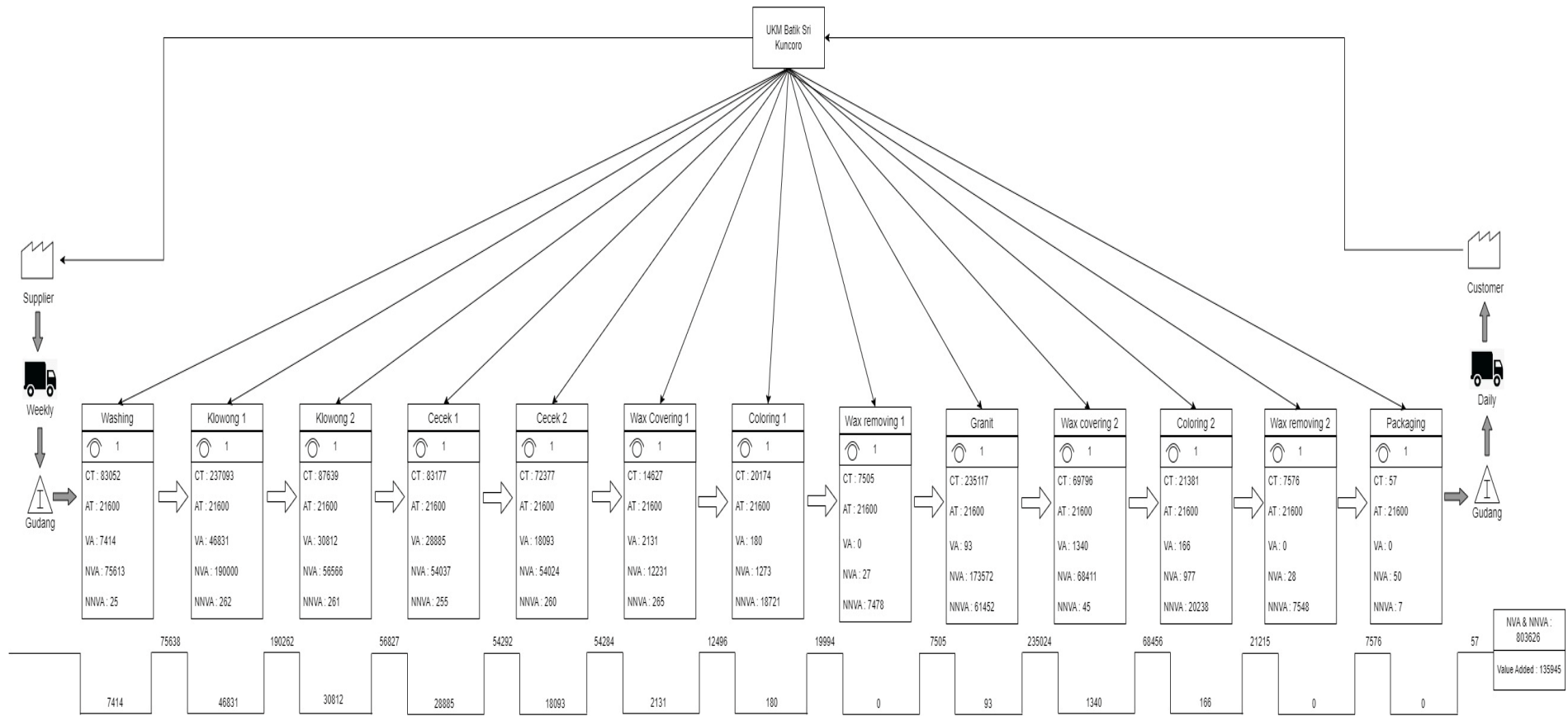
Aktivitas	Jumlah	Waktu	Persentase
O	143	208196	22,16%
T	41	820	0,09%
I	0	0	0,00%
S	9	683815	72,78%
D	1	46740	4,97%
Total	194	939571	100%
VA	18	135945	14,47%
NVA	96	686809	73,10%
NNVA	80	116817	12,43%
Total		939571	100%

Berdasarkan dari tabel yang ada diatas, menunjukan total waktu setelah dilakukanya usulan yang diberikan yaitu sebesar 939571 detik, yang termasuk pada 5 kategori aktivitas dan juga termasuk pada VA, NVA, dan NNVA. Pada aktivitas *operation* memiliki total waktu 208196 detik dengan persentase sebesar 22,16%. Pada aktivitas *Transportation* memiliki total waktu 820 detik dengan persentase sebesar 0,09%. Pada aktivitas *inspection* tidak terdapat aktivitas yang dilakukan sehingga mendapatkan waktu 0 dan persentase 0%. Pada aktivitas *storage* memiliki jumlah waktu 683815 detik dengan persentase 72,78%. Pada aktivitas *delay* mendapatkan total waktu 46740 detik dengan persentase 4,97%. Untuk aktivitas yang memberikan nilai tambah (VA) memiliki total waktu 135945 detik dengan persentase 14,47%.

Pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) memiliki total waktu 686809 detik dengan persentase 73,10%. Pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih tetap dibutuhkan (NNVA) memiliki total waktu 116817 detik dengan persentase 12,43%.

4.2.2.3 Current Value Stream Mapping

Setelah data-data yang diperoleh dari UK Batik Sri Kuncoro terkait data dan waktu proses produksi, selanjutnya melakukan pembuatan *current value stream mapping* terhadap pembuatan proses batik tulis dengan otif wahyu tumurun. VSM sendiri berfungsi sebagai gambaran untuk memetakan seluruh aliran proses dari masuknya bahan baku sampai produk diterima oleh konsumen. *Berikut merupakan gambar dari current value stream mapping:*



Gambar 4. 2 Current Value Stream Mapping

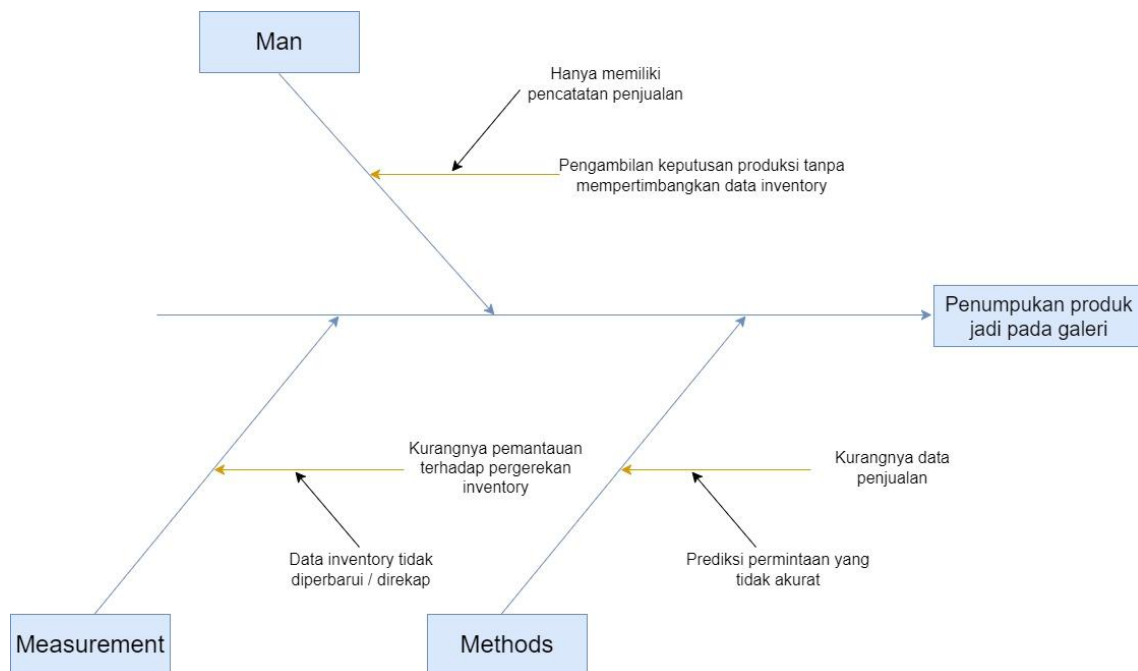
Berdasarkan dari *current value stream mapping* diatas, terdapat 13 proses dalam pembuatan batik tulis dengan motif wahyu tumurun pada UKM Batik Sri Kuncoro. Pada nilai *value added* memiliki total waktu sebesar 135945 detik, sedangkan pada aktivitas *non value added* dan *necessary non value added* memiliki total waktu sebesar 803626 detik.

4.2.3 Tahap *Check*

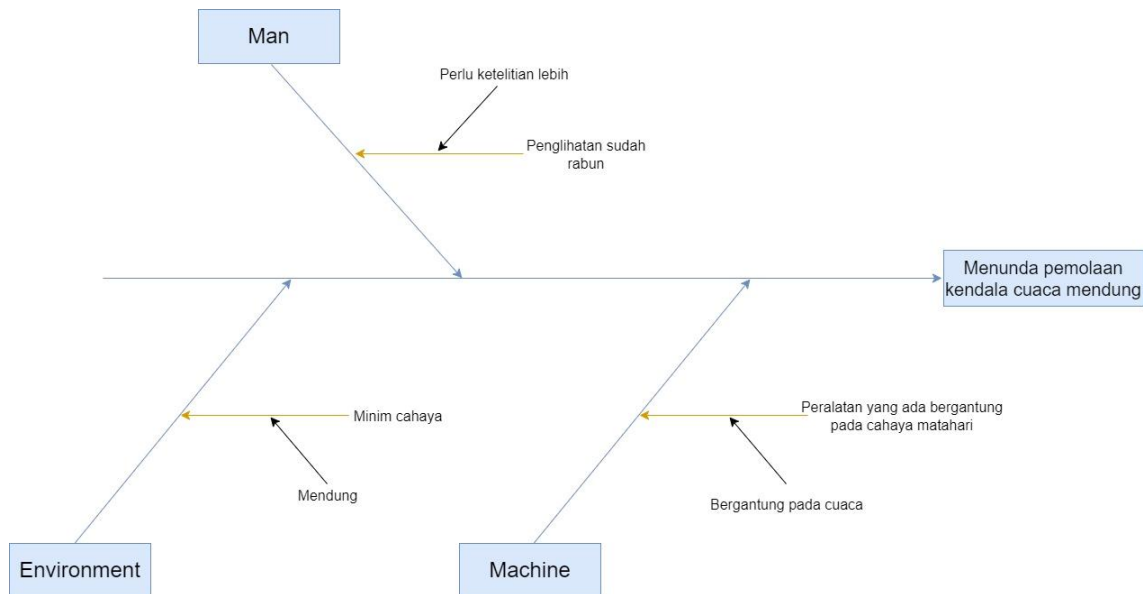
Pada tahap ini yaitu melakukan tahap pemeriksaan untuk usulan yang akan diberikan nantinya. Tahap ini juga untuk mengetahui dasar dari permasalahan yang terjadi pada ukm batik Sri Kuncoro ini dengan menggunakan *Fishbone* diagram, yang nantinya akan menghasilkan usulan untuk perbaikan.

4.2.3.1 *Fishbone diagram*

Diagram sebab akibat atau *fishbone diagram* digunakan untuk mengetahui akar permasalahan dari penyebab adanya *waste* yang terjadi pada UKM Batik Sri Kuncoro. *Waste inventory* terjadi dikarenakan penumpukan produk pada gudang, sedangkan pada *waste waiting* terjadi diakrenakanya adanya operator yang berhenti bekerja karena kekurangan alat bantu. Untuk *fishbone diagram inventory* dapat dilihat pada gambar dan *fishbone waiting* dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4. 3 *Fishbone inventory*

Gambar 4. 4 *Fishbone waiting*

Berikut merupakan tabel dari hasil identifikasi diagram sebab akibat untuk *waste inventory* dan *waiting*.

Tabel 4. 7 Inventory

Faktor	Cause	Keterangan
<i>Methods</i>	Kurangnya data penjualan	Dengan kurangnya data penjualan sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan dalam perkiraan produksi.
<i>Man</i>	Pengambilan keputusan produksi tanpa mempertimbangkan data <i>inventory</i>	Pengambilan keputusan produksi dilakukan tanpa adanya pertimbangan dari melihat data <i>inventory</i> dikarenakan tidak adanya pencatatan <i>inventory</i> hanya tersedia pencatatan penjualan.
<i>Measurement</i>	Kurangnya pemantauan terhadap pergerakan <i>inventory</i>	Kurangnya pemantauan terhadap pergerakan <i>inventory</i> , sehingga pencatatan <i>inventory</i> tidak dilakukan.

Tabel 4. 8 Waiting

Faktor	Cause	Keterangan
<i>Man</i>	Penglihatan rabun	Operator memiliki gangguan pada penglihatan sehingga memerlukan pencahayaan yang terang dan ketelitian pada saat proses klowong
<i>Machine</i>	Peralatan yang ada bergantung pada cahaya matahari	Peralatan yang ada yaitu gawangan, pada aktifitas pemolaan memerlukan cahaya matahari untuk menerawang pola
<i>Environment</i>	Minim cahaya	Minim cahaya karena mendung mengakibatkan aktivitas pemolaan ini tertunda untuk menunggu cuaca terang kembali

4.2.3.2 Usulan Perbaikan

Terdapat beberapa usulan perbaikan yang diberikan pada UKM Batik Sri Kuncoro untuk mengurnagi *waste* yang terjadi pada UKM Batik Sri Kuncoro. Membuat rekapan hasil penjualan pada papan tulis beserta dengan SOP untuk pencatatan inventory, yang memiliki fungsi untuk mengetahui jumlah yang terdapat pada inventory dan mengetahui produk terjual dan dapat dijadikan sebagai acuan perkiraan produksi untuk mengatasi permasalahan *inventory*. Karena dengan adanya rekap data, dapat mempermudah UKM untuk membuat perkiraan produksi kedepannya, yang diharapkan mengurangi *inventory* ini. Pada *waste waiting* yang terjadi pada pemolaan memiliki usulan untuk menggunakan meja kaca, dikarenakan jika menggunakan meja kaca produksi pemolaan ini bergantung pada cuaca sehingga jika pada hari itu cuaca sedang mendung, tidak dapat dilanjutkannya pemolaan karena pada pemolaan ini membutuhkan cahaya yang cukup.

Tabel 4. 9 Perubahan waktu setelah usulan

Proses	Aktivitas	Waktu (s)	Perubahan
Pemolaan	Melakukan pemolaan	46740	41340
	Penyimpanan kain mori	189960	168360

Daftar Product					
Kode	Nama	Stok Awal	Masuk	Keluar	Akhir
H-01	Wahyu Tumurun (A)	250	25	46	229
H-02	Sido Asih (A)	250	34	13	271
H-03	Sido Mukti (A)	250	12	14	248
H-04	Wahyu Tumurun (K)	250	56	17	289
H-05	Sido Asih (K)	250	45	18	277
H-06	Sido Mukti (K)	250	32	43	239

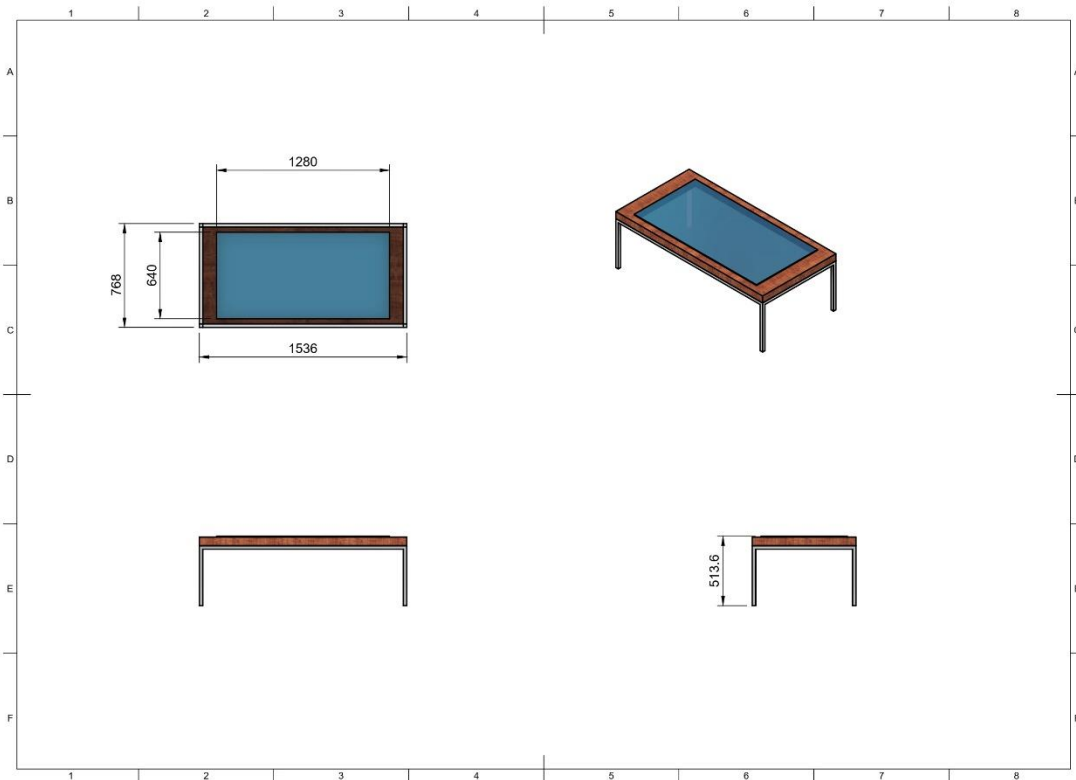
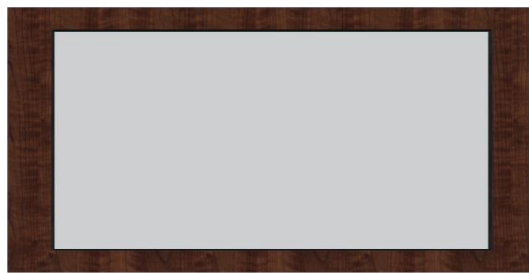
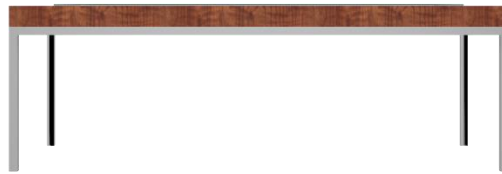
Daftar Produk Masuk			
Tanggal	Kode barang	Nama	Jumlah Masuk
21-Nov	H-01	Wahyu Tumurun (A)	25
22-Nov	H-03	Sido Mukti (A)	12
23-Nov	H-04	Wahyu Tumurun (K)	56
24-Nov	H-05	Sido Asih (K)	45
25-Nov	H-02	Sido Asih (A)	34
26-Nov	H-07	Sido Mukti (K)	21
27-Nov	H-06	Sido Mukti (K)	32
28-Nov	H-07	Sido Mukti (K)	32

Daftar Produk Keluar			
Tanggal	Kode	Nama	Jumlah Keluar
24-Nov	H-01	Wahyu Tumurun (A)	12
25-Nov	H-02	Sido Asih (A)	13
26-Nov	H-03	Sido Mukti (A)	14
27-Nov	H-04	Wahyu Tumurun (K)	17
28-Nov	H-05	Sido Asih (K)	18
29-Nov	H-06	Sido Mukti (K)	21
30-Nov	H-07	Sido Mukti (K)	23
01-Dec	H-01	Wahyu Tumurun (A)	34
02-Dec	H-06	Sido Mukti (K)	22

Gambar 4. 5 Pencatatan *inventory*Tabel 4. 10 SOP pencatatan *inventory*

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PENCATATAN INVENTORY UKM BATIK SRI KUNCORO
1. Catat data kain batik yang telah selesai produksi dan masuk pada inventory
2. Catat jumlah barang yang dikeluarkan dari inventory
3. Update stok pada pencatatan inventory
4. Buat laporan bulanan berisikan stok masuk dan dan stok keluar
Ditanda tangani oleh

Pemilik UKM Batik Sri Kuncoro



Gambar 4. 6 Meja kaca

4.2.3.3 *Future Process Activity Mapping*

Berdasarkan hasil *Curent Proccess Activity Mapping* (PAM), diketahui bahwa pada aktivitas pemolaan awal memiliki waktu proses 46740 detik, Pada saat melakukan observasi hal tersebut terjadi penundaan pada saat pemolaan dikarenakan cuaca yang mendung sehingga proses pemolaan harus dihentikan sementara. Karena pada pemolaan ini dibutuhkan cahaya yang cukup untuk menerawang pola batik yang terdapat pada kertas minyak. Maka dari itu hal ini perlu diperbaiki untuk mengurangi waktu *cycle time*.

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Memanaskan lilin hingga cair	85	D2	Waiting	Kompor	1	o						VA
		Mengambil kain yang telah dipola	25	D3	Transportation	x	1		t					NVA
		Meletakan kain pada gawangan	6	D4	Motion	Gawangan	1	o						NNVA
		Melakukan proses cecek	28800	D5	Overprocessing	Canting	1	o						VA
		Melipat kain	13	D6	Motion	x	1	o						NNVA
		Membawa Penyimpanan	12	D7	Transportation	x	1		t					NVA
		Penyimpanan	54000	D8	Inventory	x	1				s			NVA
5	Cecek Terusan	Menyiapkann alat dan bahan	240	E1	Motion	x	1	o						NNVA
		memanaskan lilin hingga cair	93	E2	Waiting	Kompor	1	o						VA
		Mengambil kain yang telah dicecek	13	E3	Transportation	x	1		t					NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Meletakan kain sisi sebelahnya pada gawangan	5	E4	Motion	Gawangan	1	o						NNVA
		Melakukan proses cecek	18000	E5	Overprocessing	Canting	1	o						VA
		Melipat kain	15	E6	Motion	x	1	o						NNVA
		Membawa ke penyimpanan	11	E7	Transportation	x	1		t					NVA
		Penyimpanan	54000	E8	Inventory	x	1				s			NVA
6	Nembok	Menyiapkann alat dan bahan	240	F1	Motion	x	1	o						NNVA
		Memanaskan lilin hingga cair	91	F2	Waiting	Kompore	1	o						VA
		Mengambil kain yang telah dicecek	11	F3	Transportation	x	1		t					NVA
		Meletakan pada gawangan	4	F4	Motion	Gawangan	1	o						NNVA
		Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	2040	F5	Overprocessing	Canting	1	o						VA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
7	Nembok Terusan	Melipat kain	21	F6	Motion	x	1	o					NNVA	
		Membawa ke penyimpanan	420	F7	Transportation	x	1		t				NVA	
		Penyimpanan	11800	F8	Inventory	x	1				s		NVA	
		Menyiapkan alat dan bahan	20	G1	Motion	x	1	o					NNVA	
		Memanaskan lilin hingga cair	80	G2	Waiting		Kompore	1	o					VA
		Mengambil kain yang telah di blok	11	G3	Transportation	x	1		t					NVA
		Meletakkan kain dengan posisi sisi lainnya pada gawangan	5	G4	Motion		Gawangan	1	o					NNVA
		Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	1260	G5	Overprocessing		Canting	1	o					VA
		Melipat kain Penyimpanan	20 68400	G6 G7	Motion Inventory	x x	1 1	o				s		NNVA NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
8	Pewarnaan pertama	Memanaskan air untuk larutan naptol	4000	H1	Waiting	Kompor	1	o						NNVA
		Meramu bahan Naptol dan Garam	180	H2	Overprocessing	x	1	o						VA
		Mengisi bencana dengan air	240	H3	Waiting		Bejana	1	o					NNVA
		Memasukan ramuan garam dan naphol	6	H4	Motion	x		1	o					NNVA
		Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	6	H5	Overprocessing		Panci	1	o					NVA
		Memakai sarung tangan	13	H6	Motion	x		1	o					NVA
		Meratakan campuran	21	H7	Motion	x		1	o					NNVA
		Melepaskan sarung tangan	8	H8	Motion	x		1	o					NVA
		Mengambil kain	13	H9	Transportation	x		1			t			NVA
		Perendaman dengan air biasa	6480	H10	Overprocessing		Bak	1	o					NNVA
		Ditiriskan	78	H11	Waiting		Jemuran	1	o					NNVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Memindahkan dari bencana ke tempat naphthol	8	H12	Transportation	x	1		t				NVA
		Memakai sarung tangan	15	H13	Motion	x	1	o					NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol	52	H14	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	99	H15	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphthol	7	H16	Trasnportation	x	1		t				NNVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol	61	H17	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	85	H18	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	8	H19	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	H20	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	30	H21	Overprocessing	Bak	1	o					NVA
		Meniriskan kain	120	H22	Waiting	Jemuran	1	o					NNVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Memakai sarung tangan kembali	9	H23	Motion	x	1	o					NVA
		Penambahan cairan	14	H24	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan kedua	10	H25	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol kedua	64	H26	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	134	H27	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	3	H28	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol kedua	100	H29	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	159	H30	Waiting	x	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	8	H31	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	H32	Transportation	x	1		t				NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Membilas kain	42	H33	Overprocessing	Bak	1	o						NNVA
		Meniriskan kain	67	H34	waiting	Jemuran	1	o						NVA
		Memakai sarung tangan kembali	12	H35	Motion	x	1	o						NVA
		Penambahan cairan	11	H36	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ketiga	12	H37	Transportation	x	1		t					NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol ketiga	121	H38	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Meniriskan kain	138	H39	Waiting	Jemuran	1	o						NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	3	H40	Trasnportation	x	1		t					NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol ketiga	73	H41	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Meniriskan kain	371	H42	Waiting	Jemuran	1	o						NVA
		Melepas sarung tangan	8	H43	Motion	x	1	o						NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	H44	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	31	H45	Overprocessing	Bak	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	35	H46	Waiting	x	1	o					NVA
		Memindahkan kejemuran	7	H47	Transportation	x	1		t				NVA
		Penjemuran	7200	H48	Waiting	Jemuran	1	o					NNVA
9	Pelorodan pertama	Meletakan panci berukuran besar diatas perapian	5	I1	Transportation	Panci	1	o					NNVA
		Mengisi panci dengan air	55	I2	Motion	x	1	o					NNVA
		Mengambil korek dalam saku	3	I3	Motion	korek	1	o					NVA
		Menghidupkan kayu dengan korek gas	14	I4	Waiting	x	1	o					NNVA
		Meletakan korek gas	3	I5	Motion	x	1	o					NVA
		Menutup panci	2	I6	Motion	x	1	o					NNVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Memaskan air hingga mendidih	7200	I7	Waiting	x	1	o						NNVA
		Mengambil kain dari jemuran	6	I8	Transportation	x	1		t					NVA
		Membuka panci	3	I9	Motion	x	1	o						NVA
		Meletakkan tutup panci kesamping	3	I10	Motion	x	1	o						NVA
		Merendam kain kedalam panci	63	I11	Motion	x	1	o						NNVA
		Mengangkat kain dengan tongkat	15	I12	Motion	Tongkat	1	o						NNVA
		Pelorotan kain	54	I13	Overprocessing	Tongkat	1	o						NNVA
		Membawa kain ketempat pembilasan	8	I14	Transportation	Tongkat	1		t					NNVA
		Mencuci kain dan membilas	62	I15	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Membawa kain pada jemuran	9	I16	Transportation	x	1		t					NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan		
								O	T	I	S	D			
10	Nggranit	Menyiapkann alat dan bahan	240	J1	Motion	x	1	o						NNVA	
		Memanaskan lilin hingga cair	93	J2	Waiting	Kompore	1	o						VA	
		Mengambil kain yang telah diwarnai dasar	12	J3	Transportation	x	1			t					NVA
		Meletakan pada gawangan	4	J4	Motion	Gawangan	1	o							NVA
		Melakukan proses grannit	61212	J5	Overprocessing	Canting	1	o							NNVA
		Melipat kain	24	J6	Motion	x	1	o							NVA
		Membawa ke tempat penyimpanan	12	J7	Transportation	x	1			t					NVA
		Penyimpanan	173520	J8	Inventory	x	1						s		NVA
11	Pewarnaan Kedua	Memanaskan air untuk larutan naptol	4000	K1	Waiting	Kompore	1	o						NNVA	
		Meramu bahan Naptol dan Garam	166	K2	Overprocessing	x	1	o						VA	

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Mengisi bencana dengan air	240	K3	Waiting	Bejana	1	o						NNVA
		Memasukan ramuan garam dan naphol	7	K4	Motion	x	1	o						NNVA
		Menambahkan air hangat untuk pewarnaan	6	K5	Overprocessing	Panci	1	o						NVA
		Memakai sarung tangan	12	K6	Motion	x	1	o						NVA
		Meratakan campuran	14	K7	Motion	x	1	o						NNVA
		Melepaskan sarung tangan	8	K8	Motion	x	1	o						NVA
		Mengambil kain	12	K9	Transportation	x	1			t				NVA
		Perendaman dengan air biasa	6200	K10	Overprocessing	Bak	1	o						NNVA
		Ditiriskan	90	K11	Waiting	Jemuran	1	o						NNVA
		Memindahkan dari bencana ke tempat naphthol	8	K12	Transportation	x	1			t				NVA
		Memakai sarung tangan	13	K13	Motion	x	1	o						NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Merendam kain kedalam larutan naphol	73	K14	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Meniriskan kain	133	K15	Waiting	Jemuran	1	o						NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	4	K16	Transportation	x	1		t					NNVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol	100	K17	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Meniriskan kain	68	K18	Waiting	Jemuran	1	o						NVA
		Melepas sarung tangan	9	K19	Motion	x	1	o						NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	K20	Transportation	x	1		t					NVA
		Membilas kain	45	K21	Overprocessing	Bak	1	o						NVA
		Meniriskan kain	80	K22	Waiting	Jemuran	1	o						NNVA
		Memakai sarung tangan kembali	12	K23	Motion	x	1	o						NVA
		Penambahan cairan	10	K24	Overprocessing	x	1	o						NNVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan kedua	7	K25	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol kedua	45	K26	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	120	K27	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	4	K28	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol kedua	98	K29	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	120	K30	Waiting	x	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	12	K31	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	3	K32	Transportation	x	1		t				NVA
		Membilas kain	38	K33	Overprocessing	Bak	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	50	K34	Waiting	Jemuran	1	o					NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan
								O	T	I	S	D	
		Memakai sarung tangan kembali	10	K35	Motion	x	1	o					NVA
		Penambahan cairan	9	K36	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Memindahkan dan melakukan proses pengulangan ketiga	10	K37	Transportation	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan naphol ketiga	110	K38	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	100	K39	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Memindahkan kedalam garam naphol	4	K40	Transportasi	x	1		t				NVA
		Merendam kain kedalam larutan garam naphol ketiga	80	K41	Overprocessing	x	1	o					NNVA
		Meniriskan kain	127	K42	Waiting	Jemuran	1	o					NVA
		Melepas sarung tangan	10	K43	Motion	x	1	o					NVA
		memindahhkan kedalam bak air bersih	4	K44	Transportation	x	1		t				NVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Membilas kain	40	K45	Overprocessing	Bak	1	o						NNVA
		Meniriskan kain	51	K46	Waiting	x	1	o						NVA
		Memindahkan kejemuran	15	K47	Transportation	x	1		t					NVA
		Penjemuran	9000	K48	Waiting	Jemuran	1	o						NNVA
12	Pelorodan kedua	Meletakkan panci berukuran besar diatas perapian	3	L1	Motion	Panci	1	o						NNVA
		Mengisi panci dengan air	70	L2	Motion	x	1	o						NNVA
		Mengambil korek dalam saku	2	L3	Motion	korek	1	o						NVA
		Menghidupkan kayu dengan korek gas	55	L4	Waiting	x	1	o						NNVA
		Meletakkan korek gas	3	L5	Motion	x	1	o						NVA
		Menutup panci	2	L6	Motion	x	1	o						NNVA
		Memanaskan air hingga mendidih	7200	L7	Waiting	x	1	o						NNVA

NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Mengambil kain dari jemuran	8	L8	Transportation	x	1	o						NVA
		Membuka panci	1	L9	Motion	x	1	o						NVA
		Meletakkan panci kesamping	2	L10	Motion	x	1	o						NVA
		Merendam kain kedalam panci	60	L11	Motion	x	1	o						NNVA
		Mengangkat kain dengan tongkat	17	L12	Motion	Tongkat	1	o						NNVA
		Pelorotan kain	62	L13	Overprocessing	Tongkat	1	o						NNVA
		Membawa kain ketempat pembilasan	9	L14	Transportation	Tongkat	1		t					NNVA
		Mencuci kain dan membilas	70	L15	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Membawa kain pada jemuran	12	L16	Transportation	x	1		t					NVA
13	Pengemasan	Menggambil kain dari penyimpanan	10	M1	Transportation	x	1	o						NVA

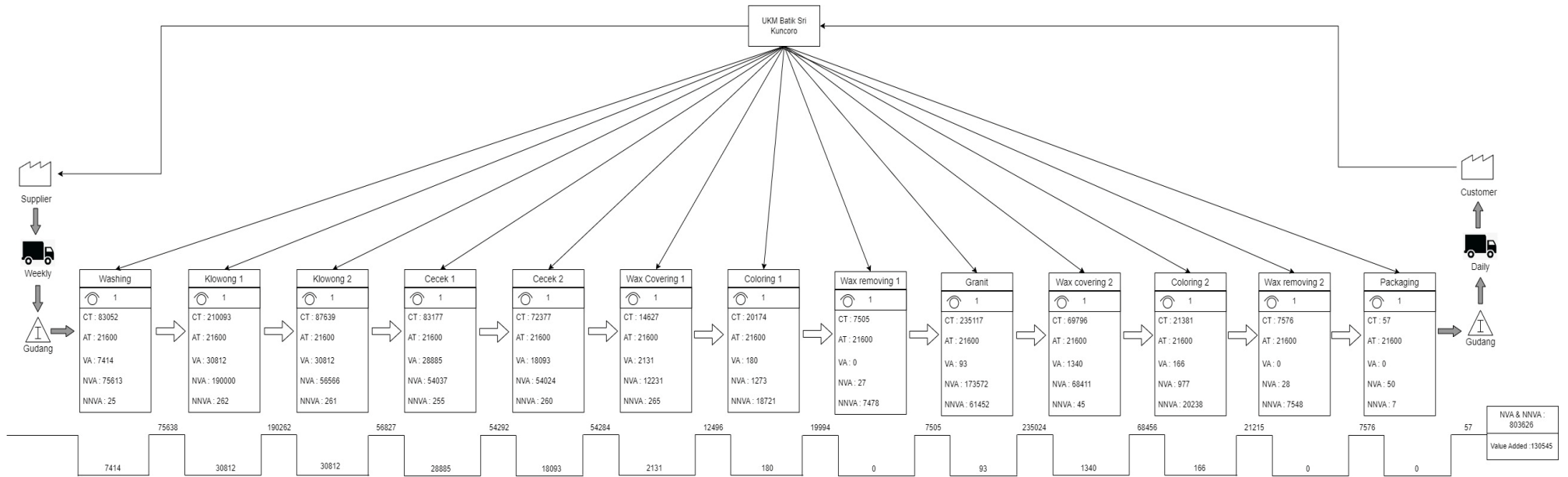
NO	Proses	Aktivitas	Waktu (detik)	Kode	Waste	Alat	Operator	Aktivitas					Keterangan	
								O	T	I	S	D		
		Melipat kain dan merapikan kain	25	M2	Motion	x	1	o						NVA
		Memberi stiker UKM Sri Kuncoro	4	M3	Overprocessing	x	1	o						NNVA
		Memasukan pada kemasan	3	M4	Motion	x	1	o						NNVA
		Meletakkan pada penyimpanan	15	M5	Transportation	x	1					s		NVA

Aktivitas	Jumlah	Waktu	Persentase
O	143	208196	22,81%
T	41	820	0,09%
I	0	0	0,00%
S	9	662215	72,57%
D	1	41340	4,53%
Total	194	912571	100%
VA	18	130545	14,31%
NVA	96	662509	72,60%
NNVA	80	116817	12,80%
Total		912571	100%

Berdasarkan dari tabel yang ada diatas, menunjukkan total waktu setelah dilakukanya usulan yang diberikan yaitu sebesar 912571 detik, yang termasuk pada 5 kategori aktivitas dan juga termasuk pada VA, NVA, dan NNVA. Pada aktivitas *operation* memiliki total waktu 208196 detik dengan persentase sebesar 22,81%. Pada aktivitas *Transportation* memiliki total waktu 820 detik dengan persentase sebesar 0,09%. Pada aktivitas *inspection* tidak terdapat aktivitas yang dilakukan sehingga mendapatkan waktu 0 dan persentase 0%. Pada aktivitas *storage* memiliki jumlah waktu 662215 detik dengan persentase 72,57%. Pada aktivitas *delay* mendapatkan total waktu 41340 detik dengan persentase 4,53%. Untuk aktivitas yang memberikan nilai tambah (VA) memiliki total waktu 130545 detik dengan persentase 14,31%. Pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) memiliki total waktu 662509 detik dengan persentase 72,60%. Pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih tetap dibutuhkan (NNVA) memiliki total waktu 116817 detik dengan persentase 12,80%.

4.2.3.4 Future Value Stream Mapping

Berdasarkan dari hasil FPAM yang sudah dilakukan perubahan, diketahui bahwa aktivitas pada pemolaan mendapati waktu perubahan. Pada *future value stream mapping* ini menjelaskan pemetaan aliran proses produksi berdasarkan hasil yang sudah dilakukan perubahan.



Gambar 4.7 Future Value Stream Mapping

4.2.4 Tahap *Action*

Tahap ini diperlukan guna menstandarisasi dari hasil perbaikan yang sudah dilakukan sehingga dapat meminimalisir permasalahan yang terjadi dikemudian hari. Adapun tindak lanjut ataupun standarisasi ini berdasarkan usulan perbaikan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Tidak ada penjadwalan produksi

Diperlukanya pencatatan inventory disetiap periodenya yang berguna untuk memudahkan pemilik UKM untuk membuat perkiraan permintaan pada periode kedepanya, sehingga dapat lebih mudah untuk menentukan jadwal produksi.

2. Mempercepat proses pemolaan menggunakan meja kaca

Meja kaca berguna untuk membuat pemolaan dilakukan lebih efisien dikarenakan tidak tergantung pada cuaca, dengan meja kaca yang ditaruh lampu pada bagian bawah proses pemolaan tidak bergantung lagi pada cuaca.

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Analisis Identifikasi 7 Waste

Pemborosan yang terjadi dari setiap alur produksi yang terdapat pada UKM Batik Sri Kuncoro pada proses *washing* tidak teridentifikasi terjadinya pemborosan, pada proses klowong 1 terjadinya pemborosan *waiting* yang disebabkan pencahayaan yang kurang dikarenakan mendung, pada klowong 2 tidak teridentifikasi terjadinya pemborosan, pada proses cecek 1 dan 2 tidak terjadinya pemborosan, pada tahapan *wax covering 1* dan 2 tidak terjadi pemborosan, pada tahapan *coloring 1* tidak terjadi pemborosan dikarenakan kain yang akan dilakukan pada proses ini sudah mencukupi sehingga dapat langsung melakukan proses *coloring*, Pada tahapan *wax removing* terjadinya pemborosan *over processing* dikarenakan pada penglorodan pertama tidak semua malam terlepas, pada aktivitas granit tidak terdapat pemborosan, Pada proses *coloring 2* terdapat pemborosan *waiting* dikarenakan harus menunggu jumlah kain minimal 5 dengan maksimal 8 untuk melakukan pewarnaan, aktivitas *wax removing 2* tidak teridentifikasi pemborosan, dan pada proses terakhir yaitu *packaging* tidak terdapat pemborosan.

Berikut merupakan analisa dari identifikasi 7 waste yang terjadi pada UKM Batik Sri Kuncoro berdasarkan kuesioner borda:

1. *Inventory*

UKM Batik Sri Kuncoro tidak mengalami *inventory* pada sistem *make to order* dikarenakan pembuatan dilakukan jika konsumen sudah melakukan pemesanan. Namun pada sistem *Make To Stock* UKM Batik Sri Kuncoro mengalami *inventory* dikarenakan tidak memiliki jadwal produksi.

2. *Waiting*

Aktivitas yang menunggu pada proses produksi kali ini terjadi ketika saat proses klowong/pemolaan awal dikarenakan cuaca yang mendun pada saa itu sehingga harus dihentikan sebentar, karena pada proses ini membutuhkan cahaya yang cukup dikarenakan alat yang digunakan tidak memadai.

5.2 Analisis Process Activity Mapping (PAM)

VA	18	135945	14,47%
NVA	96	686809	73,10%
NNVA	80	116817	12,43%

Total	939571	100%
--------------	---------------	-------------

Berdasarkan dari PAM yang disediakan pada tabel, terdapat 194 aktivitas yang dilakukan pada proses produksi batik tulis motif wahyu tumurun ini. Dari 194 aktivitas tersebut kemudian dibagi menjadi 3 jenis aktivitas yaitu *value added* (VA), *non value added* (NVA), dan *necessary non value added* (NNVA). Aktivitas yang memberikan nilai tambah yaitu VA memiliki total waktu 135945 detik dengan persentase 14,47%, aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) memiliki total waktu 686809 detik dengan persentase 73,10%, dan yang terakhir pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tapi masih dibutuhkan (NNVA) memiliki total waktu 116817 detik dengan persentase 12,43%.

Adapun aktivitas yang tergolong dalam VA, NVA, dan NNVA sudut pandangnya adalah material atau produk. Untuk aktivitas VA adalah aktivitas yang dapat memberikan nilai tambah produk atau dapat merubah kondisi kain. Misalnya seperti dalam menggambar pola pada kain polos. Kain tersebut dapat merubah bentuk dari polos menjadi memiliki motif yang bagus. Kemudian dalam menyimpan kain termasuk dalam aktivitas NVA, karena dalam aktivitas menyimpan kain tersebut tidak dapat merubah nilai kain ataupun bentuk kain tersebut. Sedangkan untuk NNVA contohnya seperti meletakkan kain mori pada gawangan karena aktivitas tersebut tidak memberikan nilai tambah namun aktivitas tersebut masih dibutuhkan.

5.3 Analisis Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) salah satu konsep dari *lean manufacturing* yang berfungsi untuk menunjukkan aliran informasi pembuatan produk dari awal bahan baku hingga berada pada tangan konsumen. Pada VSM juga dapat diketahui gambaran waktu proses sebuah produk atau *cycle time*. Waktu proses produksi ini sangat penting untuk melihat produktivitas dalam proses produksi.

Pada proses produksi batik tulis dengan motif wahyu tumurun ini memiliki 4 operator yang masing masing sudah diberi tugasnya masing masing, dalam setiap proses memiliki 1 operator. Proses pencucian kain memiliki 1 operator dengan *cycle time* 83052 detik, dari total waktu tersebut terbagi menjadi 3 jenis *value added* 7414 detik, *Non value added* 75613, dan *necessary non value added* 25 detik. Pada proses pemolaan terdapat 1 operator dengan jumlah waktu *cycle time* 237093 detik, dari total waktu tersebut *value added* memiliki waktu 46831

detik, pada *non value added* 190000 detik, dan pada *necessery non value added* 262 detik. Pada pemolaan terusan memiliki 1 operator dan memiliki *cycle time* 87639 detik, dengan *value added* 30812 detik, *non value added* 56566 detik, *necessery non value added* 261 detik. Pada tahap cecek 1 memiliki 1 operator dengan jumlah *cycle time* 83177 detik. Dengan waktu *value added* 28885 detik, *non value added* 54037 detik, dan *necessery non value added* 255 detik. Tahap cecek 2 memiliki 1 operator memiliki jumlah waktu *cycle time* 72377 detik, dengan waktu *value added* 18093 detik, waktu *non value added* 54024 detik, dan *necessery non value added* dengan waktu 260 detik. Tahap wax covering memiliki 1 operator dengan jumlah waktu *cycle time* 14627 detik, pada *value added* dengan waktu 2131 detik, pada *non value added* dengan waktu 12231 detik, dan pada *necessery non value added* 265 detik. Tahap coloring juga memiliki 1 operator dengan jumlah waktu *cycle time* 20174 detik, *value added* 180 detik, *non value added* 1273, *necessery non value added* 18721 detik. Tahap wax removing 1 memiliki 1 operator dengan jumlah waktu *cycle time* 7505 detik, *value added* dengan waktu 0 detik, *non value added* dengan waktu 27 detik, *necessery non value added* dengan waktu 7478 detik. Tahap granit memiliki waktu *cycle time* 235117 detik, dengan *value added* 93 detik, *non value added* 173572 detik, dan *necessery non value added* 61452 detik. Pada tahap wax covering 2 memiliki waktu *cycle time* 69796 detik, dengan *value added* 1340 detik, *non value added* 68411 detik, dan *necessery non value added* 45 detik. Pada tahap coloring 2 memiliki waktu *cycle time* 21381 detik, *value added* 166 detik, *non value added* 977 detik, dan *necessery non value added* 20238 detik. Tahap wax removing 2 memiliki jumlah waktu *cycle time* yaitu 7576 detik, dengan *value added* 0 detik, dengan waktu *non value added* 28 detik, dan *necessery non value added* 7548 detik. Pada tahapan terakhir yaitu *packaging* memiliki jumlah waktu *cycle time* 57 detik, dengan *value added* 0 detik, *non value added* 50 detik, dan *necessery non value added* 7 detik.

5.4 Analisis Fishbone diagram

Fishbone diagram memiliki fungsi untuk menganalisa faktor penyebab terjadinya *waste*. Berdasarkan dari kuesioner borda yang sudah diisi oleh pemilik dari UKM Batik Sri Kuncoro *waste* yang paling dominan adalah *inventory* dan *waiting*. Kemudian untuk mencari akar masalah *waste* tersebut maka digunakan *fishbone* diagram ini dengan menggolongkan dengan 6 kategorinya yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, *measurement*, dan *environment*.

Hasil dari *fishbone* sudah dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. *Inventory*

Pada *inventory* memiliki 3 kategori yaitu *method*, *man* dan *measurement*, *method* dikarenakan kurangnya data penjualan, dengan kurangnya data penjualan sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan dalam perkiraan produksi. Pada faktor *man* pengambilan keputusan produksi tanpa mempertimbangkan data *inventory*, karena hanya memiliki pencatatan penjualan sehingga tidak bisa mempertimbangkan dari pencatatan *inventory*. Pada faktor *measurement* kurangnya pemantauan terhadap pergerakan *inventory*, karena tidak memiliki data *inventory* sehingga data *inventory* tidak dapat diperbarui.

2. *Waiting*

Pada *waiting* memiliki 3 kategori yaitu *man*, *machine* dan *environment*, *man* dikarenakan operator penglihatan sudah rabun karena pengrajin sudah berumur. Sedangkan pada *machine* peralatan yang ada bergantung pada cahaya matahari, sehingga dapat menunda proses produksi jika cuaca tidak cerah. Pada *environment* proses produksi bergantung oleh cahaya matahari, sehingga jika mendung proses harus ditunda.

5.5 Analisis Future Process Activity Mapping

Setelah dilakukannya usulan perbaikan pada aktivitas klowong 1 dalam proses produksi batik pada proses produksi batik UKM Batik Sri Kuncoro terdapat perubahan waktu *cycle time* pada proses klowong. Terdapat 3 jenis aktivitas yaitu *value added* (VA), *non value added* (NVA), dan *necessary non value added* (NNVA). Aktivitas yang memberikan nilai tambah yaitu VA memiliki total waktu 135945 detik dengan persentase 14,47% setelah dilakukannya usulan menjadi 130545 detik dengan persentase 14,31% , aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) memiliki total waktu 686809 detik dengan persentase 73,10% setelah dilakukannya usulan menjadi 662509 detik dengan persentase 72,60%, dan yang terakhir pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tapi masih dibutuhkan (NNVA) memiliki total waktu 116817 detik dengan persentase 12,43% setelah dilakukannya usulan waktu tetap dengan perubahan persentase 12,80%.

5.6 Analisis Future Value Stream Mapping

VA	18	130545	14,31%
NVA	96	662509	72,60%
NNVA	80	116817	12,80%

Total	912571	100%
--------------	---------------	-------------

Setelah dilakukannya usulan perbaikan pada aktivitas klowong 1 dalam proses produksi batik pada proses produksi batik UKM Batik Sri Kuncoro terdapat perubahan waktu *cycle time* pada proses klowong. Sebelum dilakukannya perbaikan dari proses pemolaan/klowong 1 pada aktivitas melakukan pemolaan sebesar 46740 detik dengan total waktu *value added* (VA) sebesar 135945 detik dan pada aktivitas penyimpanan kain memiliki total waktu 189960 detik dengan total waktu *non value added* (NVA) sebesar 686809 detik. Setelah dilakukannya usulan pada proses pemolaan/klowong 1 pada aktivitas melakukan pemolaan didapatkan waktu proses sebesar 41340 detik dan total waktu VA dengan jumlah sebesar 130545 detik dan pada aktivitas penyimpanan kain menjadi 168360 detik dengan waktu total NVA sebesar 662509 detik.

5.7 Analisis Usulan

Pemborosan yang ada di minimalisir dengan menggunakan konsep *lean manufacturing*. Berdasarkan identifikasi *waste*, *waste* yang dominan terjadi pada *waste inventory* dan *waiting*. *Waste* waiting teridentifikasi pada saat proses klowong 1, dikarenakan pada saat melakukan observasi proses ini sempat tertunda dikarenakan cuaca yang sedang mendung sehingga pencahayaan kurang bagus, jadi operator memilih untuk menunda proses klowong ini terlebih dahulu. *Inventory* ini terjadi dikarena kurangnya pemantauan terhadap pergerakan *inventory*, sehingga diusulkan untuk menambahkan papan tulis untuk pencatatan *inventory* yang dapat digunakan untuk memprediksi produksi selanjutnya.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini terdapat empat poin yaitu:

1. Berdasarkan hasil dari kuesioner borda yang diisikan oleh pemilik UKM jenis *waste* yang di prioritaskan pada UKM Batik Sri Kuncoro untuk dilakukan perbaikan adalah pada *waste inventory*, dan *waiting*. *Waste waiting* terjadi pada proses pemolaan pada aktivitas melakukan pemolaan penyebab terjadinya dikarenakan penundaan yang disebabkan oleh cuaca yang mendung, sehingga pencahayaan kurang.
2. Penyebab terjadinya *inventory* dikarenakan tidak mengetahui perkiraan produksi sehingga pada saat memproduksi terlalu berlebih yang menyebabkan penumpukan produk jadi. Sedangkan pada *waste waiting* terjadinya pada proses pemolaan dikarenakan pada proses ini menggunakan gawangan sehingga membutuhkan cahaya dari matahari yang cukup untuk menerawang pola, sehingga jika cuaca pada hari itu tidak cerah proses pemolaan akan di tunda sementara.
3. Berdasarkan dari permasalahan yang terdapat, didapatkan usulan untuk adanya pencatatan *inventory* beserta SOP pencatatan *inventory*, yang bertujuan untuk mengurangi penumpukan produk jadi, diperlukanya pencatatan *inventory* di setiap periodenya untuk membuat perkiraan disetiap periodenya. Pada *waste waiting* untuk mempercepat waktu pada pemolaan agar tidak tertundanya proses yang bergantung pada cuaca, diperlukanya meja kaca dengan lampu agar dapat menerawang pola dengan baik dan tidak dibutuhkannya lagi faktor cuaca.
4. Total waktu sebelum dilakukanya perbaikan dari proses pemolaan/klowong 1 pada aktivitas melakukan pemolaan sebesar 46740 detik (12 jam 58 menit) dan pada aktivitas penyimpanan kain memiliki total waktu 189960 detik (52 jam 46 menit). Setelah dilakukanya usulan pada proses pemolaan/klowong 1 pada aktivitas melakukan pemolaan didapatkan waktu proses sebesar 41340 detik (11 jam 28 menit) dan pada aktivitas penyimpanan kain menjadi 168360 detik (46 jam 46 menit).

6.2 Saran

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

1. Bagi UKM Batik Sri Kuncoro

- a) Melakukan pencatatan pada setiap periodenya yang bertujuan memudahkan pada saat membuat perkiraan permintaan dan juga memudahkan dalam melakukan pejadwalan produksi, serta mengikuti pelatihan pemasaran pada *e-commerce* dan cara mempromosikan produk agar menarik konsumen.
- b) Menerapkan usulan perbaikan pada proses pemolaan agar dapat mengurangi *waste waiting* pada proses pemolaan/klowong yang bergantung pada cuaca.
- c) Dapat menerapkan usulan perbaikan yang sudah diberikan oleh peneliti.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Dapat meneliti pemborosan secara penuh terkait semua pemborosan/*waste* yang ada pada UKM serta memberi usulan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahman Damanik, O., Methalina Afma, V., Anna Haulian Siboro, B., Kepulauan Batam, R., Pengajar Program Studi Teknik Industri, S., Riau Kepulauan Batam Jl Batu Aji Baru, U., & Riau, K. (2017). Analisa Pendekatan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Untuk Mengurangi Pemborosan Waktu (Studi Kasus UD. Almaida). *Profisiensi*, 1, 1-6.
- Amiruddin, A. (n.d.). Pemberrdayaan Usaha Kecil Menengah (UKM) Binaan Dinas Perdagangan Kota Surabaya Dalam Upaya Meningkatkan Kesejahteraan.. In *Mahasiswa Ilmu Administrasi Negara*.
- Andri, A., & Sembiring, D. (2019). Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Sream Mapping) untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Pt.XYZ. *Faktor Exacta*, 11(4), 303. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v11i4.2888>
- Armyanto, H. D., Djumhariyanto, D., & Mulyadi, S. (2020). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 13(1). <https://doi.org/10.24843/jem.2020.v13.i01.p07>
- Astuti, R. D., & Edy purwanto, H. S. A. (2019).Perbaikan Line Balancing Proses Packing Tablet XYZ Menggunakan Metode Ranked Positional Weight Di PT. Y. *Performa : Media Ilmiah Teknik Industri*, *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 18(1). <https://doi.org/10.20961/performa.18.1.32360>
- Bramantia, A., & Widiasih, W. (2023). Analisis Pemborosan (Waste) pada Proses Produksi Decoder TV Parabola dengan Menggunakan Metode PDCA (Plan-Do-Check-Action) di CV. Mastekindo. *Journal of Maneuvacturing in Industrial Engineering and Technology (MIND-TECH)*, 2(1). <https://doi.org/10.30651/mine-tech.v2i1.17582>
- Hines, Peter., & Taylor, David. (2000). *Going lean : a guide to implementation*. Lean Enterprise Research Centre.
- Ismail, N. E., Sutomo, A. N., & Muchtaridi, M. (2023). Analysis of Waste Minimization in Production Time to Increase Production Effectiveness. In *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage (Issue 1)*. <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/>
- Kartika, H. (2020). Penerapan Lean Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas Line Painting pada Bagian Produksi Automotive dengan Metode PDCA. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(1), 22–32. <https://doi.org/10.32734/jsti.v22i1.3251>
- Khaerudin, D., & Rahmatullah, A. (2020). Impementasi Methode PDCA Dalam Menurunkan Defect Sepatu Type Campus Di PT. Prima Intereksa Indastri (PIN). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 20(1).
- Kundgol, S., Petkar, P., & Gaitonde, V. N. (2019). Implementation of value stream mapping (VSM) upgrading process and productivity in aerospace manufacturing industry. *Materials Today: Proceedings*, 46, 4640–4646. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.282>
- Kusbiantoro, C., & Nursanti, E. (n.d.). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Dan Menurunkan Waste (Studi Kasus CV Tanara Textile). In *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri (Vol. 5, Issue 1)*.
- Muhsin, A., Pembangunan, U., Veteran, N. ", Yogyakarta, ", Susilo, P., Djawoto, P., & Susilo, M. (2018). Article ID: IJCIET_09_01_090 Cite this Article: Ahmad Muhsin, Djawoto, Priyo Susilo and Muafi, Hospital Performance Improvement Through The Hospital Information System Design. Article in *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(1), 918–928.

- <http://www.iaeme.com/IJCIET/index.asp918><http://www.iaeme.com/ijci-et/issues.asp?JTtype=IJCIET&VType=9&IType=1><http://www.iaeme.com/IJCIET/index.asp919><http://www.iaeme.com/IJCIET/issues.asp?JTtype=IJCIET&VType=9&IType=1>
- Murnawan, H. (2014). Perencanaan produktivitas kerja dari hasil evaluasi produktivitas dengan metode fishbone di perusahaan percetakan kemasan pt.x. *jurnal teknik industri heuristic*, 11(1).
- Näslund, D. (2008). Lean, six sigma and lean sigma: Fads or real process improvement methods? In *Business Process Management Journal* (Vol. 14, Issue 3, pp. 269–287). <https://doi.org/10.1108/14637150810876634>
- Nurtanzis Sutoyo, M., Ihsan, N., & Nasir, A. (n.d.). Evaluasi Kinerja Dosen dengan Pendekatan Metode AHP dan BORDA.
- Permana, H., Sulaiman, F., & Pramudita, M. (2021). Implementasi metode plan-do-check-action (pdca) tulta untuk pengolahan limbah industri minuman ringan. In *Jurnal Integrasi Proses* (Vol. 10, Issue 1). <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip>
- Prabowo, R., & Suryanto, A. P. (n.d.). *Jurnal SENOPATI Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering Implementasi Lean dan Green Manufacturing Guna Meningkatkan Sustainability pada PT. Sekar Lima Pratama*.
- Pradana, A. P., Chaeron, M., & Khanan, M. S. A. (2018). Implementasi konsep lean manufacturing guna mengurangi pemborosan di lantai produksi. *Opsi*, 11(1), 14. <https://doi.org/10.31315/opsi.v11i1.2196>
- Pratiwa Siregar, A., Bihrajihant Raya, A., Dwi Nugroho, A., Indana, F., Made Yoga Prasada, I., Andiani, R., Gracia Yunindi Simbolon, T., Agustina Tri Kinasih Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, dan, Pertanian, F., & Gadjah Mada, U. (n.d.). Upaya pengembangan industri batik di indonesia *Batik Industry Development Efforts In Indonesia*. 37(1), 79–92. <https://doi.org/10.22322/dkb.V36i1.4149>
- Realyvásquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K. C., Carrillo-Gutiérrez, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/app8112181>
- Rochman, Y. A., Sudiarso, A., & Herliansyah, M. K. (2024). Development of Lean Implementation Framework for Indonesian Batik Small and Medium-Sized Enterprises. *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications*, 37(11), 2223–2238. <https://doi.org/10.5829/ije.2024.37.11b.09>
- Setiawan, I., & Rahman, A. (n.d.). Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ Website: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit> E-ISSN:2745-6080 Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Setiawan, S., Setiawan, I., Jaqin, C., Prabowo, H. A., & Purba, H. H. (2021). Integration of waste assessment model and lean automation to improve process cycle efficiency in the automotive industry. *Quality Innovation Prosperity*, 25(3), 48–64. <https://doi.org/10.12776/qip.v25i3.1613>
- Sunadi, S., Purba, H. H., & Hasibuan, S. (2020). Implementation of statistical process control through pdca cycle to improve potential capability index of drop impact resistance: A case study at aluminum beverage and beer cans manufacturing industry in indonesia. *Quality Innovation Prosperity*, 24(1), 104–127. <https://doi.org/10.12776/QIP.V24I1.1401>
- Tahiduzzaman, M., Dey, K., Kapuria, T. K., & Rahman, M. (2018). & PDCA. *American Journal of Industrial Engineering*, 5(1), 17–24. <https://doi.org/10.12691/ajie-5-1-3>

Wigati, R. F., Rahmah, D. M., Ardiansah, I., & Pujianto, T. (2021). Penerapan lean manufacturing dalam mereduksi pemborosan pada raw material bumbu dengan metode PDCA. *AGROMIX*, 12(2), 137–144. <https://doi.org/10.35891/agx.v12i2.2653>.

LAMPIRAN







Kuesioner borda

- 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 : Bu Imaron
Umur : 56 Tahun
Tugas : Pemilik UKM Batik Sri kuncoro

No	Jenis Waste	Deskripsi	Skor/Tingkat Keseringan
1	Overproduction 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 	5
2	Delay/Waiting Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang 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 meinggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi 	2
3	Transportation Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebih dari seseorang, produk atau material yang disebabkan oleh <i>layout</i> yang kurang baik.	<ul style="list-style-type: none"> Jarak mesin satu dengan mesin lainnya berjauhan Penggunaan alat pemindah material tidak efisien 	5
4	Inappropriate Processing Pemborosan yang terjadi akibat dari proses – proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam produksi salah dan tidak sesuai.	<ul style="list-style-type: none"> Adanya pengerjaan ulang 	6
5	Unnecessary Inventory Pemborosan yang terjadi karena akumulasi barang jadi maupun bahan mentah yang berlebih sehingga mengakibatkan peningkatan biaya.	<ul style="list-style-type: none"> Terjadinya penumpukan di gudang 	2

6	<p><i>Unnecessary Motion</i></p> <p>Pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerja maupun mesin yang tidak memiliki nilai tambah sehingga terganggunya <i>lead time</i> produksi.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Gerak perpindahan material atau operator menjadi yang tidak perlu	6
7	<p><i>Defect</i></p> <p>Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk dan adanya kerusakan.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Terjadi cacat produk setelah proses produksi• Adanya cacat pada bahan baku	5