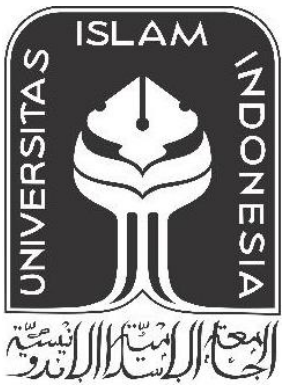
PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI *WASTE* PADA PROSES PRODUKSI BATIK TULIS (STUDI KASUS : UKM BATIK TULIS SRI KUNCORO)

TUGAS AKHIR

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



Nama : Dede Firmansyah
No. Mahasiswa : 20522129

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, 08 – September - 2024



(Dede Firmansyah)
20522129

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	: Dede Firmansyah
NIM	: 20522129
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* UNTUK MENGURANGI *WASTE* PADA PROSES PRODUKSI BATIK TULIS (STUDI KASUS : UKM BATIK TULIS SRI KUNCORO)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Dede Firmansyah

No. Mahasiswa : 20522129

Yogyakarta, 08 September 2024

Dosen Pembimbing



(Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI *WASTE* PADA PROSES PRODUKSI BATIK TULIS (STUDI KASUS : UKM BATIK TULIS SRI KUNCORO)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Dede Firmansyah

No. Mahasiswa : 20522129

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, *09 - Oktober – 2024*

Tim Penguji

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T _____
Ketua

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. _____
Anggota I

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

Untuk papa dan mama yang selalu mensupport dan mendoakan saya, terimakasih atas semua yang telah engkau berikan, semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani dan melihat perjalanan menuju kesuksesan saya dan adik – adik saya tersayang Gilang, Indra, dan Atha.

MOTTO

“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah selalu bersama kita”.

(QS At Taubah : 40)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya”

(QS Al Baqarah : 286)

KATA PENGANTAR

Bissmillahirrohmanirrohim
Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kita diberi kesehatan, keselamatan dan kemampuan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW yang telah turut membawa umat manusia menuju jalan yang diridhoi Allah *Subhanahu wa Ta'ala.*

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, Penulis menerima bantuan dari banyak pihak sehingga proses penyelesaian laporan ini berjalan dengan baik. Banyak sekali bantuan, dukungan, semangat, serta do'a yang diberikan demi terselesaikannya laporan ini. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, MT., ASEAN, Eng. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph. D., IPM. Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Wahyudhi Sutrisno,S.T., M.M. Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Ibu imaroh pemilik Batik Tulis Sri Kuncoro, ibu sri dan ibu temu pembatik yang telah membantu selama proses pengambilan data.
6. Batik Tulis Sri Kuncoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan pengambilan data Tugas Akhir.
7. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan perhatian, semangat, nasihat, dan do'a selama penyusunan Tugas Akhir.
8. Teman – teman Teknik Industri atas kebersamaannya menjalani kegiatan baik di perkuliahan maupun diluar perkuliahan.
9. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu proses penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kesalahan dalam penulisan maupun isi dari laporan ini. Penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun sehingga menjadi pedoman dalam penulisan laporan agar lebih baik. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembaca untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Semoga semua bantuan dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT, Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 6 Juni 2024



Dede Firmansyah
20522129

ABSTRAK

UKM Batik Tulis Sri Kuncoro merupakan UKM yang bergerak dalam bidang kerajinan tangan. Penelitian ini dilakukan pada proses produksi batik tulis motif wahyu Tumurun. Permasalahan yang diidentifikasi adalah UKM tidak dapat menentukan berapa lama waktu pasti yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kain batik sehingga tidak dapat memenuhi harapan konsumen. Waktu pasti menyelesaikan produk tidak dapat ditentukan dikarenakan terdapat kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah seperti produk menunggu diproses dikarenakan cuaca mendung/hujan dan kayu susah menyala. Penelitian bertujuan mengidentifikasi aktivitas – aktivitas yang menimbulkan pemborosan dan mengeliminasi/meminimalisasi pemborosan menggunakan metode *Lean Manufacturing*. *Tools* yang digunakan adalah *Value Stream Mapping, Process Activity Mapping* (PAM) dan *Fishbone*. PAM digunakan untuk memetakan aktivitas dan mengidentifikasi kegiatan *value added* (VA), *non value added* (NVA), *necessary non value added* (NNVA) serta jenis aktivitas *Operation, transportation, inventory, storage, delay*. VSM digunakan untuk memetakan aliran proses dan material dari awal hingga akhir dan mengidentifikasi *cycle time* tiap proses, VA,NVA,NNVA tiap proses dan VA,NVA,NNVA seluruh proses. *Fishbone* diagram digunakan untuk mencari akar masalah yang terjadi. Data yang digunakan adalah waktu aktivitas tiap proses produksi. Pemborosan dominan yang terjadi adalah pemborosan *waiting* berdasarkan total *cycle time* terbesar 248764 detik. Pemborosan *waiting* terjadi pada aktivitas melakukan pemolaan disebabkan oleh pembatik sulit melihat jiplakan pola dikarenakan penerangan bergantung pada cuaca dan menyalakan kayu bakar disebabkan kayu bakar susah menyala. Usulan yang diberikan berupa penggunaan meja kaca yang terdapat lampu di bawahnya untuk aktivitas melakukan pemolaan dan mengganti kayu bakar menjadi kompor gas untuk aktivitas menyalakan kayu bakar. Hasil dari usulan perbaikan yaitu terjadi penurunan pada *cycle time* sebesar 26237 detik atau 7 jam 17 menit 17 detik (7%).

Kata Kunci: *Fishbone* diagram, *Lean Manufacturing,* Pemborosan (*waste*), *Process Activity Mapping* (PAM), *Value Stream Mapping* (VSM)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Kajian Induktif 5
2.2 Kajian Deduktif 12
2.2.1 Lean Manufacturing 13
2.2.2 Value Stream Mapping (VSM). 13
2.2.3 Pemborosan (Waste) 15
2.2.4 Process Activity Mapping 16
2.2.5 Fishbone Diagram 17
2.2.6 Future Value Stream Mapping 17
BAB III METODE PENELITIAN **19**
3.1 Subjek dan Objek Penelitian 19
3.2 Metode Pengumpulan Data 19
3.3 Jenis Data 19
3.4 Alur Penelitian 20
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **24**
4.1 Pengumpulan data 24
4.1.1 Profil UKM 24
4.1.2 Produk UKM 24
4.1.3 Proses Produksi dan Data Jumlah operator 25
4.1.4 Aktivitas Produksi dan Waktu Produksi 28
4.2 Pengolahan Data 36
4.2.1 Process Activity Mapping (PAM) 37
4.2.2 Current Value Stream Mapping (CVSM) 65
4.2.3 Fishbone Diagram 67
4.2.4 Usulan Perbaikan 69
4.2.5 Future Value Stream Mapping (FVSM) 74

BAB V PEMBAHASAN 75
5.1 Analisis *Process Activity Mapping* (PAM) 75
5.2 Analisis *Current Value Stream Mapping* (CVSM) 76
5.3 Analisis *Fishbone* Diagram 76
5.4 Analisis *Future Value Stream Mapping* (FVSM) 78
BAB VI PENUTUP 79
6.1 Kesimpulan 79
6.2 Saran 80
DAFTAR PUSTAKA 81
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Induktif 10
Tabel 2. 2 Simbol – simbol *Value Stream Mapping* (VSM) 13
Tabel 4. 1 Data jumlah operator 27
Tabel 4. 2 Aktivitas produksi dan waktu produksi 28
Tabel 4. 3 PAM 37
Tabel 4. 4 Keterangan Aktivitas PAM 51
Tabel 4. 5 Keterangan Aktivitas *Seven Waste* 51
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Aktivitas dan waktu proses 51
Tabel 4. 7 *Seven Waste* 52
Tabel 4. 8 *waiting* terbesar pada proses produksi 60
Tabel 4. 9 Hasil identifikasi *fishbone* diagram Aktivitas Melakukan Pemolaan 68
Tabel 4. 10 Hasil identifikasi *fishbone* diagram aktivitas Membuat kayu bakar 68
Tabel 4. 11 Usulan Perbaikan 70
Tabel 4. 12 Perubahan waktu aktivitas melakukan pemolaan 72
Tabel 4. 13 Perubahan waktu aktivitas membuat kayu bakar 73
Tabel 4. 14 Perubahan waktu proses klowong 73
Tabel 5. 1 Analisis *fishbone* diagram aktivitas Melakukan Pemolaan 76
Tabel 5. 2 Analisis *fishbone* diagram aktivitas Membuat kayu bakar 77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh *fishbone diagram* 17
Gambar 3. 1 Alur penelitian 20
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi 25
Gambar 4. 2 *Current* VSM 66
Gambar 4. 3 *Fishbone waiting* Melakukan Pemolaan 67
Gambar 4. 4 *Fishbone waiting* membuat kayu bakar 67
Gambar 4. 5 Tampak samping meja miring 71
Gambar 4. 6 Tampang samping meja datar 71
Gambar 4. 7 Gambar teknik meja kaca yang dilengkapi lampu 72
Gambar 4. 8 Kompor Gas 73
Gambar 4. 9 *Future* VSM 74

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) merupakan salah satu kekuatan perekonomian nasional. UKM adalah salah satu bentuk usaha yang terdapat pada tingkat usaha rumahan yang hanya dapat mempekerjakan 1 hingga 19 orang sementara pada tingkat menengah mempekerjakan pegawai 20 hingga 99 orang (Lafu, 2021). Terdapat banyak jenis UKM yang ada di indonesia seperti UKM Kuliner, UKM Fashion, UKM Pariwisata, UKM Kerajinan Tangan dan sebagainya.

Salah satu UKM yang bergerak dalam bidang kerajinan tangan adalah UKM Batik Tulis. Batik tulis merupakan salah satu warisan budaya Indonesia. Batik tulis dikenal sebagai kain dengan motif unik yang dihasilkan melalui proses batik manual. Proses pembuatan batik tulis memerlukan keterampilan dan ketelitian yang tinggi, sehingga hasilnya mempunyai nilai seni dan budaya yang tinggi. Indonesia sendiri memiliki banyak daerah batik, terdapat daerah yang dinobatkan sebagai kota batik yaitu Yogyakarta oleh Dewan Kerajinan Dunia (*World Craft Counci/WCC*) di Dongyang Provinsi Zheijiang, Tongkok, pada 12 Oktober 2014 (Hutami dkk., 2021).

Yogyakarta memiliki banyak sentra UKM Batik tulis salah satunya adalah UKM Batik Tulis Sri Kuncoro. UKM Batik Tulis Sri Kuncoro terletak di dusun Giriloyo, desa Wukirsari, kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta. Pada umumnya produksi batik tulis yang dihasilkan oleh UKM Batik Tulis Sri Kuncoro berupa motif batik tradisional seperti motif Wahyu Tumurun, Sido Asih, Sido Mukti dan sebagainya. UKM Batik Tulis Sri Kuncoro memiliki 24 orang pembatik yang melakukan proses pembatikan secara tradisional di rumah masing – masing sebagai pekerjaan sampingan. Proses produksi secara tradisional dilakukan untuk mempertahankan kualitas dan nilai seni dengan menggunakan alat – alat sederhana seperti kompor minyak/kayu bakar, cunting, lilin/malam, peralatan yang terbuat dari bambu dan lainya. Proses produksi secara tradisional ini membutuhkan waktu proses sekitar 30 – 50 hari. UKM juga tidak dapat menentukan berapa lama waktu pasti yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kain batik sehingga tidak dapat memenuhi harapan konsumen.

Menurut Novitasari & Iftadi (2020) Pada hakikatnya, dalam proses produksi di suatu perusahaan pasti mempunyai pemborosan (*waste*). Pengamatan awal menunjukkan terdapat

kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk seperti Produk menunggu untuk dikerjakan karena minimnya cahaya sehingga pembatik tidak dapat melakukan proses klowong yang disebabkan oleh faktor cuaca dan membuat kayu bakar yang terlalu lama dikarenakan kayu susah menyala, penumpukan barang jadi pada penyimpanan sebanyak 200 – 250 kain dikarenakan melakukan produksi terus menerus untuk mempekerjakan pembatik, kegiatan berulang membersihkan ujung canting pada proses granit dikarenakan cunting tersumbat, merebus kain kembali dikarenakan masih ada sisa malam pada kain dan Perpindahan produk dari proses satu ke proses lainnya membutuhkan waktu 155 detik dikarenakan jarak antar rumah pembatik yang cukup jauh sehingga membutuhkan waktu tambahan. Kegiatan – kegiatan tersebut mengakibatkan UKM tidak dapat menentukan waktu selesai produk sehingga tidak dapat memenuhi harapan konsumen. Upaya menjaga kelangsungan perusahaan dilakukan melalui berbagai strategi dan kebijakan untuk mencapai peningkatan produktivitas dan efisiensi perusahaan guna memudahkan perusahaan memenangkan persaingan pasar (Hutami dkk., 2021). Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi dan meminimalisasi pemborosan (waste) pada proses produksi batik tulis.

Waste adalah aktivitas – aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi (Komariah, 2022). Pada umumnya terdapat 7 kategori *waste* yaitu kelebihan produksi (*overproduction*), menunggu (*waiting),* gerak (*moving*), transportasi (*transportation*), proses yang tidak perlu (*Inappropriate process*), persediaan (*inventory*), dan cacat (*defects*) (Firdaus & Wahyudin, 2023). Pengurangan *waste* ini dapat menerapkan konsep *Lean Manufacturing*, yaitu suatu konsep sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (Laia, 2024). Pada penelitian ini, *tools* yang digunakan dalam penerapan *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi *waste* yaitu *value stream mapping* (VSM). VSM adalah metode yang menggambarkan keseluruhan aliran proses dalam perusahan (Hutami dkk., 2021). VSM mampu memetakan secara sederhana alur produksi maupun alur informasi mulai dari *input* hingga *output* produksi, sehingga membantu mengidentifikasi penyebab masalah dalam proses (Komariah, 2022).

Adapun terdapat penelitian terdahulu yang telah dilakukan seperti Komariah (2022) dalam penelitiannya pada perusahaan Primajaya Aluminium Industri yang memproduksi peralatan dapur salah satunya wajan. Untuk bisa memberikan nilai tambah dilakukan dengan menghilangkan pemborosan (*waste*) pada proses produksi. Permasalahan dipecahkan menggunakan penerapan *lean manufacturing* untuk mengidentifikasi pemborosan

menggunakan *Value Stream Mapping* yang digunakan untuk mengidentifikasi segala aktivitas yang bernilai tambah maupun yang tidak bernilai tambah. Didapatkan hasil penelitian berupa pemborosan yang sering terjadi yaitu *inventory* dengan nilai 19,6% dan 14928,8 detik dan hasil analisis *fishbone* dengan usulan penempatan operator pada *packing,* pengadaan operator *material handling,* pengadaan *alat mover* dan menghilangkan aktivitas *non value added.*

Dalam uraian di atas dapat dilakukan analisis konsep *lean manufacturing* dengan *tools value stream mapping* untuk mengidentifikasi *waste* dan meminimalisasikan *waste* pada proses produksi dan penggunaan konsep *fishbone diagram* untuk mengetahui akar suatu permasalahan serta usulan perbaikan. Diharapkan dapat memberikan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pada UKM Batik Tulis Sri Kuncoro.

1.2 Rumusan Masalah

Proses produksi secara tradisional ini membutuhkan waktu proses yang lama yaitu sekitar 30 – 50 hari. UKM tidak dapat menentukan berapa lama waktu pasti yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kain batik dikarenakan beberapa faktor seperti minimnya Cahaya sehingga tidak memungkinkan melakukan proses, kayu bakar yang susah menyala, kegiatan berulang membersihkan ujung canting pada proses produksi dikarenakan cunting tersumbat dan Perpindahan produk antar rumah pembatik yang cukup jauh sehingga membutuhkan waktu tambahan. Dalam mengatasi minimnya Cahaya pada aktivitas klowong, pembatik melakukan proses diluar rumah yang bergantung pada cuaca, tetapi disaat cuaca mendung/hujan pembatik tidak dapat melanjutkan proses produksi dan untuk mengatasi kayu bakar yang susah menyala, pembatik membutuhkan bahan bakar kertas yang banyak untuk mempercepat menyalakan api. Penelitian ini berkaitan dengan identifikasi pemborosan dan mengeliminasi pemborosan yang terjadi pada proses produksi batik tulis.

Pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Apa pemborosan dominan yang terjadi pada proses produksi di UKM Batik Sri Kuncoro?
2. Apa penyebab terjadinya pemborosan pada proses produksi ?
3. Apa usulan perbaikan yang harus dilakukan untuk mengurangi/mengeliminasi pemborosan pada proses produksi ?
4. Bagaimana hasil perubahan dari usulan yang telah diberikan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan Penelitian :

1. Mengetahui pemborosan (*waste)* dominan yang terjadi pada proses produksi di UKM Batik Tulis Sri Kuncoro.
2. Mengetahui penyebab terjadinya pemborosan pada proses produksi di UKM Batik Tulis Sri Kuncoro.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan yang terjadi selama proses produksi di UKM Batik Tulis Sri Kuncoro.
4. Mengetahui perubahan dari usulan yang telah diberikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini :

1. Mengidentifikasi jenis pemborosan dominan dapat menentukan area yang mengalami pemborosan dan fokus untuk dilakukan perbaikan pada UKM.
2. Memahami dan mengetahui penyebab terjadinya pemborosan dominan untuk membantu dalam menentukan strategi, pengambilan keputusan dalam mengatasi penyebab pemborosan.
3. Memberikan usulan perbaikan dalam mengatasi masalah yang didapatkan, dapat mengeliminasi atau mengurangi pemborosan yang terjadi.
4. Dengan mengetahui perubahan yang terjadi setelah implementasi usulan, UKM dapat melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk membantu dalam menciptakan budaya perbaikan berkelanjutan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian yang dilakukan :

1. Motif kain batik yang diteliti motif Wahyu Tumurun.
2. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai April 2024.
3. Tidak melakukan perhitungan biaya.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Berikut merupakan kajian Literatur atau penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan :

Penelitian terdahulu berjudul " Penerapan Konsep *lean manufacturing* untuk Meminimasi *waste* pada PT. Anugrah Damai Mandiri (ADM)" yang ditulis oleh Firdaus & Wahyudin (2023). Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis *waste* dan faktor apa saja yang terjadi pada produksi *steel* door menggunakan konsep *lean manufacturing* dengan *tools value stream mapping (VSM)* dan selanjutnya menganalisis dengan metode *Failure Mode and Effects Analysis(FMEA).* Didapatkan data dalam produksi *steel door* terdapat total waktu selama 252 menit, waktu tersebut masih kurang efisien dikarenakan masih terdapat 3 jenis aktivitas *non value adding* yaitu *transportation, waiting time* dan *product defect.* Usulan perbaikan dengan cara *continuous improvement* yaitu metode dengan perbaikan secara terus menerus sesuai dengan konsep *lean manufacturing*. Mengevaluasi kerja operator produksi secara berkala, dan memperbaiki *layout* pabrik.

Penelitian terdahulu berjudul "Implementasi *Lean Manufacturing* untuk mengurangi *waste* pada produksi *pivot piece* (Studi Kasus PT. Tri Jaya Teknik Karawang)" yang ditulis oleh Elsa Farida dkk. (2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis *waste* dan faktor apa saja yang terjadi pada produksi *pivot piece* di PT. Tri Jaya Teknik Karawang. Penelitian dilakukan menggunakan metode *lean manufacturing* diawali dengan membuat *value stream mapping* (VSM) kemudian melakukan analisa menggunakan metode *Failure Mode and Effects* (FMEA). Didapatkan 3 jenis pemborosan yaitu waktu tunggu, transportasi dan cacat produk. Usulan perbaikan untuk meminimalisir *waste* dalam produksi *pivot pieces* yaitu melakukan perawatan mesin secara berkala, membuat alur produksi dan memberikan peringatan dan evaluasi terhadap kinerja operator produksi.

Penelitian terdahulu berjudul "Analisis *Lean Manufacturing* untuk Minimasi *Waste* Pada Proses DOOr Pu" yang dibuat oleh Novitasari & Iftadi (2020). Permasalahan yang didapatkan yaitu pencapaian *output* produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan target Door Pu produk kulkas 1 pintu serta *freezer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *waste* pada proses Door Pu di divisi *refrigerator* PT. XYZ. Penlitian dilakukan 4 tahapan yaitu membuat *values stream mapping* (VSM), Identifikasi *waste* dan *break down* tahapan proses

produksi dalam bentuk *process activity mapping* (PAM), identifikasi akar permasalahan dari *waste* yang telah diketahui dengan menggunakan *root cause analysis -5 why's*. didapatkan hasil *waste* berupa *waiting* dan *defect* dengan nilai operasi *value added* sebesar 11,54%, *non value added 7,69%* dan *operasi necessary non value added* sebesar 76,43%. Rekomendasi perbaikan yang disarankan mampu mengurangi total aktivitas proses dari 26 menjadi 24 serta peningkatan nilai PCE menjadi 31,45%.

Penelitian terdahulu berjudul "Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengidentifikasi Pemborosan (*waste*) Pada Produksi Wajan Menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) Pada Perusahaan Primajaya Aluminium Industri Di Ciamis" yang ditulis oleh Komariah (2022). Perusahaan ingin melakukan perbaikan sistem produksi yang mampu memberikan nilai tambah, salah satu cara yaitu dengan meminimalisasikan pemborosan (*waste*) pada proses produksi. Tujuan dari penelitian ini mengidentifikasi *waste* dengan menerapkan konsep *lean manufacturing* menggunakan *tools value stream mapping*. Hasil penelitian mengidentifikasi pemborosan yang paling tinggi yaitu *inventory* berdasarkan nilai 19,6% dan 14928,8 detik. Hasil analisis *fishbone* terkait pemborosan *inventory* menghasilkan *future value stream mapping* dengan usulan penempatan operator pada *packing*, pengadaan operator *material handling*, pengadaan alat *mover* dan menghilangkan aktivitas *Non value Added.*

Penelitian terdahulu berjudul "Penerapan *Lean Manufacturing* untuk meminimalkan *Waste* Dengan Menggunakan Metode VSM dan WAM Pada PT. XYZ" yang ditulis oleh Setiawan & Rahman (2021). Perusahaan belum mampu mengatasi permasalahan yang ada yaitu tidak tercapainya permintaan pelanggan setiap bulannya dan sistem produksi yang berjalan tidak sesuai dengan prosedur. Oleh sebab itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab pemborosan pada PT. XYZ sehingga sulitnya memenuhi target yang ditetapkan secara tepat waktu dikarenakan adanya aktivitas yang tidak bernilai tambah dengan pendekatan *lean manufacturing* untuk meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi pada proses pembuatan tinta cetak *offset* pada proses produksi menggunakan *tools value stream mapping*, menganalisis penyebab *waste* terbesar saat proses produksi menggunakan pembobotan *waste relationship matrix* (WRM) dan *waste assessment questionnaire (WAQ),* dan analisis menggunakan *fishbone* dan 5W + 1H. Didapatkan pembobotan WAS sebesar *defect* 16,49%, *transportation* 16,36%, dan *process* 14,82%. Tahap analisis akar penyebab *waste* menggunakan *fishbone* dan 5W + 1H, perlu dilakukan perbaikan dengan memberikan pemahaman *product*

knowledge kepada para karyawan, menambah jumlah *material handling (forklift),* serta membuat rak kerja pada area produksi untuk memudahkan operator untuk mencari alat kerja.

Penelitian terdahulu berjudul "*Process Improvement To Reduce Waste In The Biggest Instant Noodle Manufacturing Company In South East Asia"* yang ditulis oleh Tannady dkk. (2019). Dalam proses produksi mie instan terdapat ketidakmampuan mencapai target jumlah produksi, hal ini disebabkan oleh faktor kualitas dan pemborosan dalam penggunaan bahan baku. Tahap pertama dilakukan identifikasi pemborosan dengan membuat *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Waste Assessment Model* (WAM) untuk mengetahui limbah yang dominan. Pada tahap pengukuran, CTQ ditentukan dan menghitung tingkat sigma. Pada tahap analisis, dilakukan dengan menggunakan *Value Stream Mapping Tools* (VALSAT), menentukan jenis cacat yang dominan melalui diagram pareto dan mengetahui penyebab terjadinya cacat dengan diagram *Fishbone*. Usulan perbaikan dibuat berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi menggunakan metode FMEA. Didapatkan hasil *Waste* tertinggi akibat *defect product* sebesar 25,03%, nilai sigma sebesar 4,75 dan kegiatan yang memberikan nilai tambah (VA) mempunyai persentase tertinggi sebesar 71,31%. Rekomendasi perbaikan dengan mendekatkan jarak antar *conveyor* dan meja *conveyor* di area pembungkusan.

Penelitian terdahulu berjudul "*Using Value Stream Mapping to Eliminate Waste : A Case Study of a Steel Pipe Manufacturer"* yang ditulis oleh Salwin dkk. (2021). Tujuan dari penelitian ini untuk adalah menyajikan penerapan *Value Stream Mapping* dalam produksi baja untuk menganalisis pada awal proyek dan menemukan perbaikan yang tepat dalam proses di perusahaan. Didapatkan peningkatan produktivitas pada *slitting line* dapat meningkat sebesar 17%, dan jumlah pemborosan pipa polipropilena berkurang 1,7 kali lipat dibandingkan kondisi saat ini.

Penelitian terdahulu berjudul " *The Impact of Using Different Lean Manufacturing Tools on Waste Reduction"* yang ditulis oleh Leksic dkk. (2020). *Lean* merupakan metode yang paling sering dan signifikan untuk menghilangkan pemborosan. Setiap perusahaan harus menyelidiki praktik terbaik dalam penerapan *lean* dan menyesuaikan alat yang digunakan sesuai permasalahan yang dihadapi. Setiap alat memiliki dampak pengurangan pemborosan tersendiri, beberapa alat dapat mengurangi dalam pemborosan tertentu dan alat yang lainya mampu mengurangi pemborosan lainya. Hasil dari penelitian ini, dalam implementasi *lean* memiliki banyak faktor penting untuk keberhasilan penerapan *lean* seperti alat yang digunakan

dalam analisis, durasi, keberlanjutan penerapan konsep *lean* dan bagaimana manajer mampu melakukan implementasi *lean-tools* di berbagai industri.

Penelitian terdahulu berjudul "*Production Line Improvement Analysis With Lean Manufacturing Approach To Reduce Waste At CV. TMJ uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) methods"* yang ditulis oleh Yanti dkk. (2022). Permasalahan yang dihadapi berupa aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi seperti proses yang berlebihan, penundaan, *product defect,* dan transportasi. Berdasarkan masalah tersebut, perusahaan ingin mengurangi pemborosan dengan menerapkan konsep *lean manufacturing* dengan *tools value stream mapping* untuk menggambarkan aliran material dari bahan mentah menjadi bahan jadi dan *root cause analysis (RCA)* untuk menemukan penyebab pemborosan yang terjadi. Hasil penelitian yaitu nilai *lead time* aktual sebesar 2,490 dan siklus efisiensi proses aktual 69.40% sedangkan nilai *lead time* yang diusulkan 1,959 dan siklus efisiensi proses yang diusulkan 88,20%.

Penelitian terdahulu berjudul "*Application of Lean Manufacturing Tools and Techniques For Waste Reduction in Nigerian Bricks Production Process"* yang ditulis oleh Aka dkk. (2020). Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui penerapan *lean manufacturing* di BPP guna mengidentifikasi berbagai pemborosan, penyebab pemborosan dan bagaimana pemborosan tersebut dapat dikurangi. Dilakukan eliminasi terhadap pemborosan yang terjadi seperti penimbunan bahan – bahan untuk produksi, penimbunan batu bata yang baru diproduksi, pengeringan batu bata yang berlebihan, konsumsi energi berlebihan dan pelapisan batu bata yang berlebihan. Oleh karena itu, memungkinkan perusahaan memusatkan perhatiannya pada peningkatan kualitas, pengurangan waktu dan biaya produksi.

Penelitian terdahulu berjudul "*Identification waste in production process using lean manufacturing : A case study"* yang ditulis oleh Paramawardhani & Amar (2020). Industri manufaktur perlu melakukan upaya berkelanjutan seperti menggunakan teknik terbaru dan inovatif pada sistem produksi untuk bertahan di pasar kompetitif dan menantang saat ini. Salah satu cara untuk mendapatkan proses kerja yang efisien adalah dengan memahami pemborosan dan mengurangi pemborosan yang terjadi dari awal hingga akhir proses produksi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi pemborosan menggunakan model *waste assessment* dan menggunakan *value stream mapping* untuk menyelesaikan permasalahan dan menentukan aktivitas nilai tambah. Didapatkan nilai efisiensi siklus proses hanya 28,49% (*un-lean*). Usulan

yang diberikan yaitu penjadwal untuk departemen pengisian kacang hijau yang mampu meningkatkan efisiensi siklus proses mencapai 41,36%.

Penelitian terdahulu berjudul "*An Implementation Framework to Attain 6R Based Sustainable Lean Implementation – A Case* Study" yang ditulis oleh Maqbool dkk. (2019). Tujuan penelitian ini untuk mencapai manufaktur berkelanjutan dengan menerapkan konsep *lean manufacturing* dan 6R (*Reduce, recycle, recovery, redesign,* dan *remanufacture*). Hasil penelitian ini menunjukkan penurunan keseluruhan waktu nilai tambah sebesar 36,33% (79253,37 menjadi 50452,37 detik), penurunan waktu tunggu 40,14% (137 menjadi 82 hari), peningkatan pengurangan pemanfaatan tenaga kerja sebesar 22% (86 menjadi 67 karyawan), penurunan biaya pemanasan mencapai 50% (2 juta menjadi 1 juta per bulan) dengan mendesain ulang dari tungku minyak menjadi tungku gas yang lebih ramah lingkungan dan sosial.

Penelitian terdahulu berjudul " *Production lead time improvement through lean manufacturing"* yang ditulis oleh Gebeyehu dkk. (2022) . Penelitian ini menggunakan prinsip, praktik dan alat *lean* di Hilbret Manufacturing dan Machine Building Industries (HMMBI) di ethiopia. Terdapat permasalahan *lead time* produksi yang tinggi sehingga dilakukan minimalisasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi. *Value stream mapping* digunakan untuk memetakan waktu proses dan tata letak lantai dan diagram spaghetti untuk mengidentifikasi pemborosan. Hasilnya didapatkan waktu tunggu produksi berkurang 23,66%, waktu proses (WIP) berkurang 8,6%, waktu tidak bernilai tambah (waktu tunggu) berkurang 37,74%, waktu total jarak tempuh berkurang 61,2% dan efisiensi siklus proses meningkat 25,59%.

Penelitian terdahulu berjudul " *Productivity Analysis of Crude Palm Oil* (CPO) *in* PT. Ramajaya Pramukti *Using Value Stream Mapping Approach* " yang ditulis oleh (Pratama, D. B., & Susilawati, A. , 2021) . Penelitian dilakukan di PT. Ramajaya Pramukti, Indonesia yang bertujuan menganalisis produktivitas pengolahan CPO menggunakan pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM). Penelitian menggunakan metode VSM dan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk mengidentifikasi pemborosan dalam aliran proses produksi CPO. Hasil awal dari proses produktivitas CPO yaitu 73,67%. Berdasarkan FVSM, waktu pengolahan CPO menjadi lebih efisien dari 1,9981 detik/kg menjadi 1,983 detik/kg. Produktivitas VA sebesar 1,525 detik/kg, NNVA sebesar 0,012 detik/kg dan NVA sebesar 0,383 detik/kg. Kualitas bahan baku yang buruk menjadi penyebab waktu pengolahan lebih lama.

Penelitian terdahulu berjudul " *Implementation Lean Manufacturing Method of Plywood Manufacture Company* " yang ditulis oleh . Penelitian dilakukan di perusahaan Plywood. Perusahaan ini mampu memproduksi 6.000 m^3/ tahun, namun pada tahun 2018 dan 2019 perusahaan ini hanya mampu memproduksi masing – masing 2.905,14 m^3/tahun dan 1.120,73 m^3/tahun. Penelitian menggunakan konsep *lean manufacturing* pada proses produksi Perusahaan polywood. *Tools* yang digunakan *Value Stream Mapping* (VSM), *Value Stream* (VALSAT), *Process Activity Mapping* (PAM), diagram pareto dan analisis akar penyebab. Ditemukan permasalahan kategori ekstrem pada banyak proses yaitu proses produk dan inventaris. Usulan yang diberikan dengan mengurangi jumlah karyawan dan menyediakan penyimpanan yang memadai. Hasil FVSM menunjukkan terjadi perubahan waktu tunggu sebesar 68% dan pengurangan waktu proses produksi sebesar 248,18 menit.

Tabel 2. 1 Kajian Induktif

NO	Penulis	Judul	VSM	PAM	FISHBONE
1	(Firdaus & Wahyudin, 2023)	Penerapan Konsep *lean manufacturing* untuk Meminimasi *waste* pada PT. Anugrah Damai Mandiri (ADM)	✓	✓	
2	(Elsa Farida dkk., 2022)	Implementasi *Lean Manufacturing* untuk mengurangi *waste* pada produksi *pivot piece* (Studi Kasus PT. Tri Jaya Teknik Karawang)	✓	✓	✓
3	(Novitasari & Iftadi, 2020)	Analisis *Lean Manufacturing* untuk Minimasi *Waste* Pada Proses DOOr Pu	✓	✓	
4	(Komariah, 2022)	Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengidentifikasi	✓	✓	✓

NO	Penulis	Judul	VSM	PAM	FISHBONE
		Pemborosan (*waste*) Pada Produksi Wajan Menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) Pada Perusahaan Primajaya Alumunium Industri Di Ciamis			
5	(Setiawan & Rahman, 2021)	Penerapan *Lean Manufacturing* untuk meminimalkan *Waste* Dengan Menggunakan Metode VSM dan WAM Pada PT. XYZ	✓		✓
6	(Tannady dkk., 2019)	*Process Improvement To Reduce Waste In The Biggest Instant Noodle Manufacturing Company In South East Asia*	✓		✓
7	(Salwin dkk., 2021)	*Using Value Stream Mapping to Eliminate Waste : A Case Study of a Steel Pipe Manufacturer*	✓		
8	(Leksic dkk., 2020)	*The Impact of Using Different Lean Manufacturing Tools on Waste Reduction*	✓	✓	
9	(Yanti dkk., 2022)	*Production Line Improvement Analysis With Lean Manufacturing Approach To Reduce Waste At CV. TMJ uses Value*	✓	✓	✓

NO	Penulis	Judul	VSM	PAM	FISHBONE
		Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) methods"			
10	(Aka dkk., 2020)	*Application of Lean Manufacturing Tools and Techniques For Waste Reduction in Nigerian Bricks Production Process*	✓		
11	(Paramawardhani & Amar, 2020)	*Identification waste in production process using lean manufacturing : A case study*	✓	✓	
12	(Maqbool dkk., 2019)	*An Implementation Framework to Attain 6R Based Sustainable Lean Implementation – A Case* Study	✓		
13	(Gebeyehu dkk., 2022)	*Production lead time improvement through lean manufacturing*	✓		
14	(Pratama, D. B., & Susilawati, A. , 2021)	*Productivity Analysis of Crude Palm Oil CPO in PT Ramajaya Pramukti using VSM Approach*	✓		
15	(Koh, 2021)	*Implementation Lean Manufacturing Method of Plywood Manufacture*	✓	✓	

2.2 Kajian Deduktif

Berikut merupakan kajian Deduktif berdasarkan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan teori dari metode yang digunakan :

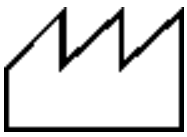
2.2.1 *Lean Manufacturing*

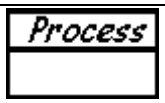
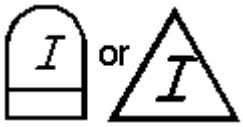
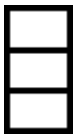
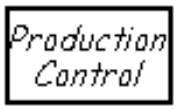
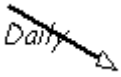
Lean manufacturing adalah konsep efisiensi yang biasanya diterapkan pada industri manufaktur ataupun jasa. *Lean Manufacturing* merupakan cara perusahaan untuk meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi biaya produksi namun tetap menjaga kualitas barang yang dihasilkan (Tambunan dkk., 2018). *Lean Manufacturing* merupakan sebuah konsep yang mampu mendesain proses produksi menjadi lebih baik, cepat dan hemat biaya dan menghilangkan pemborosan dengan ruang, jam kerja yang minimal (Novitasari & Iftadi, 2020). Upaya meningkatkan efisiensi produksi dapat dilakukan dengan meminimasi aktivitas *non value added* yang biasa disebut pemborosan (*waste*). *Tools* atau alat dalam *lean manufacturing* yang umumnya digunakan untuk menggambarkan seluruh aliran informasi maupun material dan untuk mengidentifikasi pemborosan adalah *value stream mapping (VSM)* (Setiawan & Rahman, 2021).

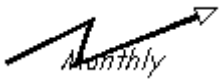
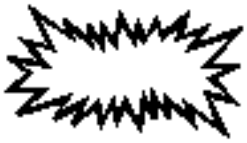
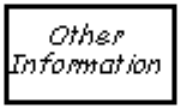
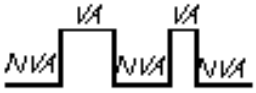
2.2.2 *Value Stream Mapping* (VSM).

Value Stream Mapping adalah metode untuk mengidentifikasi aktivitas yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah di bidang manufaktur, sehingga membantu mengidentifikasi penyebab masalah dalam proses (Komariah, 2022). *Value Stream Mapping* adalah alat yang memetakan aliran nilai secara rinci untuk mengidentifikasi pemborosan, menemukan sumber pemborosan, dan menyediakan cara yang sesuai untuk menghilangkan atau setidaknya mengurangi pemborosan. Fokus *Value Stream Mapping yaitu* pada proses yang memberikan nilai tambah pada produk atau jasa (*value adding activity),* aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada produk atau jasa (*non value adding activity),* dan kegiatan yang dibutuhkan tetapi tidak memberikan nilai tambah (*necessary non value adding activity*) (Arbelinda & Rumita, 2017).Berikut merupakan simbol – simbol yang digunakan dalam pembuatan pemetaan *value stream* Yanti dkk., (2022) :

Tabel 2. 2 Simbol – simbol *Value Stream Mapping* (VSM)

Simbol	Proses	Keterangan
	*Customer*/ *Supplier*	Simbol titik awal aliran material jika berada di kiri atas (*supplier)* dan jika berada di kanan atas adalah simbol titik akhir aliran material (konsumen)

Simbol	Proses	Keterangan
	*Dedicated Process*	Simbol mesin atau departemen proses yang dilalui material.
	*Data Box*	Simbol informasi tambahan untuk menganalisis sistem yang berisi waktu siklus, jumlah operator dan lainya.
	*Inventory*	Simbol inventarisasi dua proses dapat berupa bahan baku atau produk jadi.
	*Shipment*	Simbol perpindahan bahan baku dari *supplier* ke pabrik atau perpindahan dari pabrik ke konsumen.
	*Push Arrow*	Simbol pergerakan material dari satu proses ke proses.
	*Fifo Lane*	Simbol proses dengan sistem persediaan FIFO (*First-In-First-Out*) dan persediaan dalam keadaan maksimum.
	*Safety Stock*	Simbol tambahan jumlah persediaan untuk mengantisipasi masalah kegagalan sistem atau permintaan konsumen yang meningkat secara tiba – tiba.
	*Production Control*	Simbol pusat penjadwalan atau pengendalian produksi yang dilakukan oleh departemen, *human,* atau operasi.
	*Manual Information*	Simbol aliran informasi umum yang langsung berasal dari percakapan atau laporan.

Simbol	Proses	Keterangan
	*Electronic Information*	Simbol penyampaian informasi menggunakan media elektronik berupa email, telepon dan lainya.
	*Kaizen Burst*	Simbol perbaikan atau peningkatan pada proses tertentu dengan menerapkan kaizen untuk menggambarkan kondisi masa depan suatu aliran atau *future state map*.
	*Operator*	Simbol jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam melakukan proses pada suatu stasiun.
	*Other Information*	Simbol informasi tambahan yang memetakan sesuatu dalam bentuk tertulis pada pemetaan *value stream*.
	*Timeline*	Simbol garis waktu untuk memberitahukan waktu yang bernilai tambah (waktu siklus) dan nilai waktu yang tidak bernilai tambah (tunggu). *Timeline* berfungsi untuk menghitung *lead time* dan total *cycle time.*

2.2.3 Pemborosan (*Waste*)

Pemborosan sering terjadi pada proses produksi. Pemborosan adalah aktivitas – aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses *input* menjadi *output* dalam *value stream.* Terdapat 2 kategori pemborosan yaitu *Type One Waste* dan *Type Two Waste*. *Type One Waste* merupakan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah namun aktivitas tersebut harus dilakukan sedangkan *Type Two Waste* merupakan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan harus secepatnya dihilangkan (Komariah, 2022). Pemborosan memiliki hubungan satu dengan lainya,

pengaruh setiap pemborosan mengakibatkan munculnya hubungan secara langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan buku yang berjudul "*going lean"* yang ditulis oleh (Hines & Taylor, 2000) terdapat 7 jenis pemborosan yaitu :

1. *Overproduction*

   Overproduction yaitu memproduksi terlalu banyak atau terlalu cepat, mengakibatkan aliran informasi atau barang yang buruk dan inventaris berlebih.

2. *Delays (waiting time)*

   Delays adalah periode tidak aktif lama bagi orang, informasi atau barang. Mengakibatkan arus menjadi buruk dan waktu tunggu menjadi lama.

3. *Transportation*

   Transportation merupakan pergerakan orang, informasi atau barang yang berlebihan mengakibatkan pemborosan waktu, tenaga dan biaya.

4. *Inappropriate Processes*

   Inappropriate Processes adalah menjalankan proses kerja dengan menggunakan perangkat alat, prosedur atau sistem yang salah, sering kali pendekatan yang lebih sederhana mungkin lebih efektif.

5. *Inventories*

   Inventories adalah penyimpanan yang berlebihan dan penundaan informasi atau produk, mengakibatkan biaya yang berlebihan dan layanan pelanggan yang buruk.

6. *Motions*

   Motions merupakan organisasi tempat kerja yang buruk, mengakibatkan ergonomi yang buruk, misalnya membungkuk atau meregangkan tubuh secara berlebihan dan seringnya kehilangan barang.

7. *Defect product*

   Defect product adalah sering terjadi kesalahan dalam dokumen, masalah kualitas produk, atau kinerja pengiriman yang buruk.

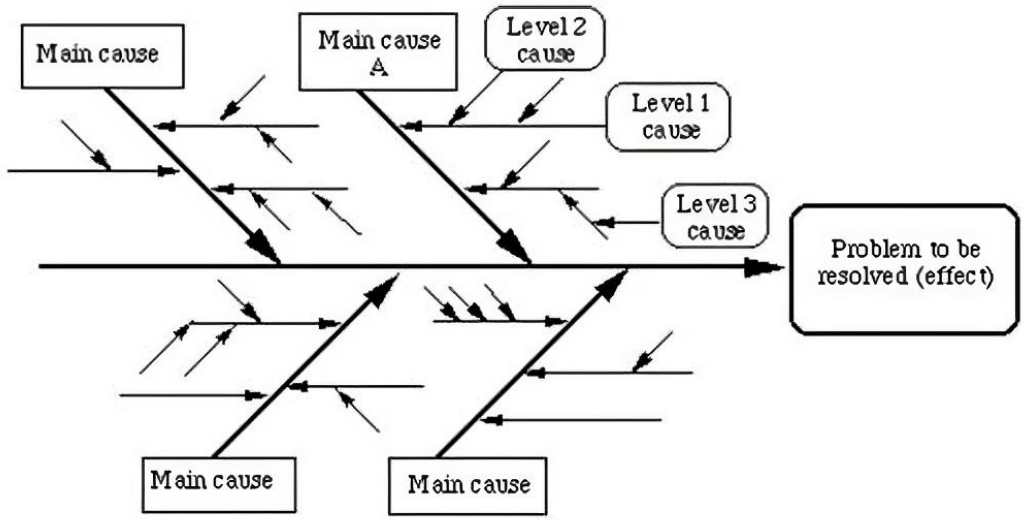
2.2.4 *Process Activity Mapping*

Process Activity Mapping digunakan untuk menggambar seluruh kegiatan proses produksi secara rinci (Setiawan & Rahman, 2021). PAM merupakan alat identifikasi aliran proses produksi untuk memetakan aliran fisik dan informasi seperti waktu setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dan tingkat persediaan produk dalam setiap produksi (Hutami dkk., 2021). *Process Activity Mapping* adalah suatu diagram atau gambaran arus material, informasi dan waktu yang

dibutuhkan setiap operasi, dan tingkat persediaan produk pada setiap urutan – urutan dari operasi, pemeriksaan (*inspeksi*), transportasi, menunggu (*delay*) dan penyimpanan (*inventory*) yang terjadi selama suatu proses (Firdaus & Wahyudin, 2023). Operasi dan pemeriksaan (*inspeksi*) adalah kegiatan yang bernilai tambah, transportasi dan penyimpanan adalah kegiatan yang penting tetapi tidak bernilai tambah dan menunggu (*delay*) adalah aktivitas yang dihindari terjadi atau kegiatan yang tidak bernilai tambah (K. Lestari & Susandi, 2019).

2.2.5 *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram atau diagram sebab-akibat merupakan diagram yang menunjukan hubungan antara faktor – faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat). Diagram sebab-akibat sering disebut diagram Tulang Ikan (*fishbone diagram*) karena bentuknya menyerupai kerangka tulang ikan (K. Lestari & Susandi, 2019). diagram sebab-akibat adalah suatu pendekatan terstruktur untuk melakukan suatu analisis lebih *detail* dalam menemukan penyebab masalah, ketidaksesuaian dan kesenjangan yang terjadi (Setiawan & Rahman, 2021). Berikut merupakan contoh gambar *fishbone* diagram:



Gambar 2. 1 Contoh *fishbone diagram*

2.2.6 *Future Value Stream Mapping*

Future Value Stream Mapping (FVSM) merupakan desain masa mendatang dari *tools* VSM sebagai bentuk hasil perbaikan suatu lini produksi (Komariah, 2022). FVSM adalah gambaran masa depan produksi pada stasiun, arus informasi dan material yang akan diusulkan untuk perbaikan dengan mengeliminasi kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah sehingga

meningkatkan efisiensi lantai produksi membaik setelah dilakukan perbaikan (Yanti dkk., 2022).

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Subjek dan Objek Penelitian

Berikut merupakan subjek dan objek penelitian yang digunakan :

1. Subjek penelitian yang digunakan adalah para pembatik/anggota UKM yang terlibat langsung dengan proses produksi batik tulis.
2. Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah proses produksi Batik Tulis di UKM Sri Kuncoro yang terletak di dusun Giriliyo, desa Wukirsari, kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data merupakan bagian paling penting dalam penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini :

1. Observasi

   Observasi dilakukan secara langsung di UKM Batik Tulis Sri Kuncoro pada lantai produksi. Observasi dilakukan untuk mengetahui alur proses produksi, waktu proses produksi dan pemborosan apa saja yang terjadi pada proses batik tulis serta jumlah pekerja yang digunakan dalam proses produksi.
2. Studi literatur

   Studi literatur digunakan untuk menambah literasi terkait teori dan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Studi literatur berasal dari buku, jurnal, maupun artikel yang digunakan sebagai dasar pedoman dalam melakukan penelitian.

3.3 Jenis Data

Data yang digunakan pada penelitian kali ini adalah data primer dan data sekunder.

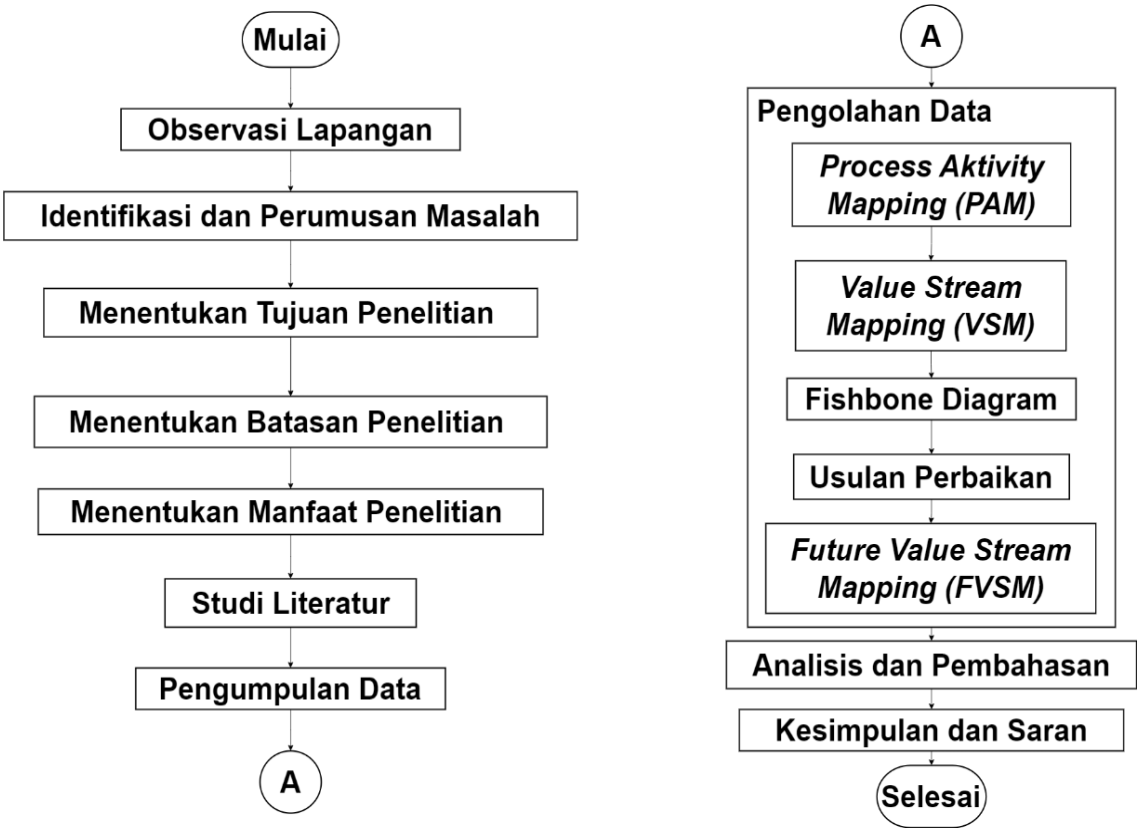
1. Data primer

   Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari sumbernya (Suryani dkk., 2020). Data yang dikumpulkan berupa waktu produksi pada proses pencucian kain, klowong, klowong terusan, cecek, cecek terusan, nembok ke-1, pewarnaan ke-1, pelodoran ke-1, granit, nembok ke-2, pewarnaan ke-2, pelodoran ke-2, dan *packaging*, data aktivitas tiap proses produksi dan data jumlah pembatik.
2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak langsung dikumpulkan peneliti dari sumbernya (Suryani dkk., 2020). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah sejarah batik tulis dan UKM batik tulis Sri Kuncoro serta motif yang dihasilkan yang didapat dari *website* dan alur produksi yang didapat dari foto alur produksi di rumah pembatik.

3.4 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian pada UKM Batik Tulis Sri Kuncoro :



Gambar 3. 1 Alur penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian di atas :

1. Observasi lapangan

   Observasi lapangan merupakan kegiatan mengamati yang terjadi di dalam perusahaan dengan tujuan mendapatkan informasi terkait suatu peristiwa yang akan terjadi atau sedang terjadi di lingkungan perusahaan. Pada tahapan ini peneliti melakukan observasi lapangan dengan cara mengamati keseluruhan kegiatan pada proses produksi batik tulis di UKM Sri Kuncoro.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah melakukan observasi, peneliti mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses produksi yaitu terdapat beberapa kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah atau pemborosan pada proses produksi. Kemudian perumusan masalah dilakukan setelah mengidentifikasi masalah yang terjadi guna mencapai tujuan penelitian yang dilakukan. Perumusan masalah didapatkan UKM Batik Sri Kuncoro ingin meningkatkan produktivitas produksi sehingga dapat memenuhi kepuasan konsumen.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

   Tahap tujuan dibuat berdasarkan masalah yang telah dirumuskan pada tahap sebelumnya. Tujuan dibuat untuk menggambarkan maksud dan hasil akhir dari permasalahan yang sudah dibuat.

4. Menentukan Batasan Penelitian

   Batasan penelitian merupakan tahap yang dilakukan peneliti untuk menentukan arah dan ruang lingkup terkait penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini batasan penelitian yaitu Motif kain batik yang diteliti motif Wahyu Tumurun, penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai April 2024, tidak melakukan perhitungan biaya.

5. Menentukan Manfaat Penelitian

   Manfaat penelitian merupakan tahap penentuan manfaat untuk orang yang berkaitan dalam penelitian ini yaitu peneliti, dunia akademik dan perusahaan.

6. Studi Literatur

   Studi literatur merupakan tahapan yang dilakukan peneliti untuk mempelajari kajian teoritis dari berbagai sumber penelitian terdahulu ataupun buku untuk mengumpul informasi yang berkaitan dengan materi atau metode serta sebagai dasar penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, kajian teoritis yang dipelajari adalah metode *Lean Manufacturing*.

7. Pengumpulan Data

   Tahap pengumpulan data merupakan proses pengumpulan informasi dari sumber yang relevan untuk menyelesaikan penelitian. Pengumpulan data dilakukan terkait data apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Pada tahap ini, data yang dikumpulkan dan digunakan berdasarkan data observasi langsung. Data yang dikumpulkan berupa alur proses produksi secara keseluruhan, waktu proses produksi secara keseluruhan, aktivitas tiap proses dan jumlah pekerja.

8. Pengolahan Data

   Pada tahap pengolahan data merupakan proses mengubah data yang telah dikumpulkan sebelumnya menjadi suatu informasi yang bermanfaat. Pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahapan :

   a. Process Activity Mapping (PAM)

   Pada tahap ini, menggambarkan seluruh aktivitas proses produksi secara rinci. Menentukan aktivitas yang memiliki kategori VA, NVA dan NNVA, yang dibagi menjadi 5 aktivitas yaitu operasi, pemeriksaan (*inspeksi*), transportasi, menunggu (*delay*) dan penyimpanan (*inventory*). Selanjutnya menghitung total total waktu kegiatan yang termasuk VA,NVA,NNVA dan kegiatan yang termasuk operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan. Tahapan terakhir melakukan identifikasi 7 *waste* terhadap aktivitas produksi.

   b. Value Stream Mapping (VSM)

   Pada tahap ini memetakan aliran proses produksi sesuai keadaan di UKM Batik Sri Kuncoro bertujuan mengetahui alur informasi dan material. VSM juga membantu mengidentifikasi proses VA,NVA,NNVA yang terjadi pada proses produksi.

   c. Fishbone Diagram

   Pada tahap ini, mengidentifikasi sumber permasalahan dan menggambarkan hubungan sebab-akibat lebih *detail* dalam menemukan penyebab masalah, ketidaksesuaian dan kesenjangan yang telah diidentifikasi dan terjadi di UKM Batik Tulis Sri Kuncoro. Pada penelitian ini identifikasi penyebab masalah dilakukan pada aktivitas yang terdapat pada pemborosan dominan.

   d. Usulan Perbaikan

   Pada tahap ini memberikan usulan berdasarkan akar masalah pemborosan dominan pada *fishbone* diagram yang telah dibuat yang bertujuan menghilangkan/meminimalkan pemborosan (*waste*).

   e. Future Value Stream Mapping (FVSM).

   Pada tahap ini dilakukan pemetaan ulang berdasarkan usulan perbaikan yang telah diberikan dan mengetahui perbedaan hasil dari VSM sebelumnya.

9. Analisis dan Pembahasan

Tahapan analisis dan pembahasan dilakukan pada hasil pengolahan data menggunakan metode *lean manufacturing* terkait terdapat pemborosan pada proses produksi yang dilakukan.

10. Kesimpulan dan saran

    Pada tahapan ini, kesimpulan dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian ini. Sedangkan saran diberikan kepada UKM Sri Kuncoro berupa solusi yang tepat dan teruji yang dilakukan di penelitian ini dalam menghadapi permasalahan selama proses produksi.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan data

4.1.1 Profil UKM

UKM Sri Kuncoro merupakan salah satu UKM kerajinan tangan yang menghasilkan produk batik tulis yang ada terletak di dusun Giriloyo, desa Wukirsari, kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta. Keterampilan masyarakat sekitar dalam menyunting batik dikarenakan sebagian besar penduduk giriloyo menjadi abdi dalem keraton Yogyakarta yang bertugas merawat raja – raja Yogya – Solo, dari hal tersebut terjadi interaksi antara keraton dan penduduk, kemudian beberapa tokoh dari kerabat keraton memberikan pekerjaan kepada masyarakat sekitar khususnya ibu – ibu sebagai buruh nyanting batik. Seiring berjalan waktu, masyarakat membentuk kelompok batik dan mendapat pendampingan dari pemerintah maupun LSM sosial sehingga pengrajin Giriloyo mampu membuat kain batik sampai jadi dan memasarkan karya batik ke berbagai daerah di Indonesia bahkan keluar negeri.

UKM Sri Kuncoro diketuai oleh Ibu Imaroh yang memiliki 24 orang pembatik yang sebagian besar terdiri dari ibu – ibu. Pada umumnya pembatikan dapat dilakukan di tempat pembatikan maupun dirumah masing – masing pembatik, namun setelah terjadinya pandemi covid 19, pembatikan dilakukan dirumah pembatik masing – masing. Tiap pembatik memiliki keterampilan masing - masing dalam melakukan proses pembatikan seperti ibu sri temu ahli pada proses pemolaan dan ibu sri yang ahli pada proses granit dan nyecek.

4.1.2 Produk UKM

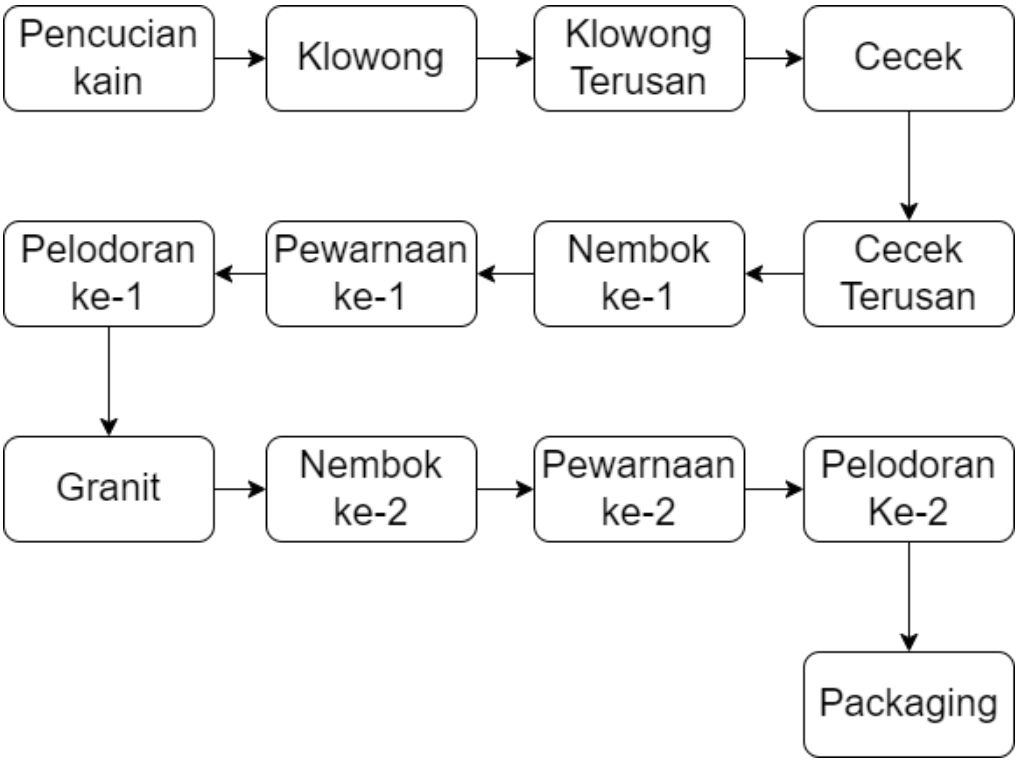
UKM Sri Kuncoro memproduksi batik tulis secara manual menggunakan alat – alat sederhana seperti canting, kompor minyak/kayu bakar dan malam/lilin. Motif kain batik yang dihasilkan pada umumnya seperti motif Wahyu Tumurun, Sido Asih, Sido Mukti dan sebagainya. UKM Sri Kuncoro menerapkan sistem produksi *make to order* dalam memenuhi permintaan konsumen, tetapi jika tidak ada permintaan dari konsumen, UKM Sri kuncoro membuat batik tulis untuk melatih skil, membuat pajangan di galeri, dan tak jarang pula dijual jika ada pengunjung yang berminat.

4.1.3 Proses Produksi dan Data Jumlah operator

Dalam membuat batik tulis, UKM Sri Kuncoro melakukan proses produksi secara manual dan tradisional. Terdapat 16 proses produksi dan 4 operator yang dimulai dari pencucian kain hingga *packaging*.

A. Proses Produksi

Berikut merupakan alur proses produksi batik tulis di UKM Sri Kuncoro :



Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi

1. Pencucian Kain (*Washing*)

Proses produksi diawali dengan mencuci kain putih polos dengan menggunakan air bersih yang dicampur dengan TRO dan soda api atau dapat juga menggunakan detergen. Setelah dicuci, kain dijemur tidak langsung di bawah sinar matahari. Alat yang digunakan yaitu ember untuk mencuci kain dan jemuran untuk meletakkan kain untuk dikeringkan.

2. Klowong atau Mola

Proses pemolaan dilakukan dengan menggambarkan motif batik di kain sisi pertama menggunakan canting yang memiliki ujung diameter lubang besar. Alat yang digunakan yaitu cunting untuk menggambar pola, kertas minyak yang berisi pola motif yang digunakan untuk menjiplak pola motif, lilin/malam sebagai bahan

untuk menggambar pola, kompor untuk memanaskan malam/lilin dan gawangan untuk sandaran kain serta kursi untuk dudukan pembatik.

3. Klowong terusan

Proses klowong terusan dilakukan pada sisi sebaliknya kain yang telah dikerjakan sebelumnya. Alat yang digunakan sama seperti sebelumnya yaitu cunting, lilin/malam, kompor, gawangan/sandaran kain dan kursi.

4. Cecek

Cecek adalah proses yang menggunakan teknik seperti menitik mengikuti pola tertentu pada sisi pertama yang sudah dibuat sebelumnya. Alat yang digunakan canting yang memiliki ujung diameter kecil, kompor, gawangan dan kursi.

5. Cecek Terusan

Proses dilanjutkan dengan menitik pada sisi kedua atau sebelahnya. Alat yang digunakan yaitu canting yang memiliki ujung diameter kecil, kompor, gawangan dan kursi.

6. Nembok ke-1

Nembok merupakan proses membatik dengan melakukan blok pada hasil cecek dan cecek terusan yang bertujuan agar motif tidak terkena warna. Alat yang digunakan yaitu canting diameter ujung besar, kompor, gawangan dan kursi.

7. Pewarnaan ke-1

Pewarnaan pertama dilakukan untuk memberikan warna pada kain batik yang umumnya berwarna cenderung gelap. Proses pertama dilakukan dengan merendam kain pada air biasa. Proses kedua dilakukan dengan merendam kain ke dalam air berisi campuran napthol dan garam napthol yang masing – masing diletakkan ke dalam dua bak perendaman. Bak pertama berisi air mendidih yang sudah dicampur Napthol dan bak kedua berisi air biasa yang sudah dicampur garam Napthol. Proses dilakukan berulang sebanyak tiga kali. Alat yang digunakan tiga bak perendaman, sarung tangan, gawangan atau jemuran untuk meniriskan kain.

8. Pelodoran ke-1

Pelodoran pertama adalah proses merebus kain yang telah selesai diwarnai. Proses ini bertujuan menghilangkan malam/lilin yang terdapat pada kain sehingga motif dapat terlihat. Proses dilakukan dengan mencelupkan kain berulang kali ke bejana yang berisi air mendidih hingga malam/lilin sudah hilang sepenuhnya.

Selanjutnya kain dicuci bersih lalu dijemur. Alat dan bahan yang digunakan air bersih, kayu bakar, bejana, dua tongkat bambu/kayu, ember dan jemuran.

9. Granit

Granit adalah proses membatik dengan teknik titik – titik pada pola keseluruhan, yang dimana proses ini membutuhkan waktu paling lama karena membutuhkan kesabaran dan ketelitian. Alat yang digunakan canting diameter ujung kecil, kompor, gawangan dan kursi.

10. Nembok ke-2

Berbeda seperti nembok pertama, nembok kedua dilakukan pada luaran pola yang bertujuan untuk sehingga tidak terkena warna. Alat yang digunakan cunting diameter ujung besar, kompor, gawangan dan kursi.

11. Pewarnaan ke-2

Pewarnaan kedua bertujuan untuk memberikan warna pada pola batik sesuai dengan permintaan konsumen atau yang ingin dibuat. Teknik yang digunakan sama seperti pewarnaan pertama yaitu celup hanya berbeda pada komposisi pewarnanya. Alat yang digunakan tiga bak perendaman, sarung tangan, gawangan atau jemuran untuk meniriskan kain.

12. Pelodoran ke-2

Peledoran adalah proses merebuh kain yang telah selesai diwarnai. Seperti proses pelodoran pertama yang bertujuan menghilangkan malam/lilin yang terdapat pada kain sehingga pola yang terkena blok dapat terlihat. Alat dan bahan yang digunakan air bersih, kayu bakar, Bejana, dua tongkat bambu/kayu, ember dan jemuran.

13. *Packaging*

Proses terakhir pada proses membatik adalah packing kain batik.

B. Data jumlah operator.

Data operator dan jam kerja didapat dari pemilik batik. Data jumlah operator menunjukkan jumlah operator untuk setiap proses nya.

Tabel 4. 1 Data jumlah operator

NO	Proses	Jumlah Operator
1	Pencucian kain	1
2	Klowong	1

NO	Proses	Jumlah Operator
3	Klowong terusan	1
4	Cecek	1
5	Cecek terusan	1
6	Nembok ke-1	1
7	Pewarnaan ke-1	1
8	Pelodoran ke-1	1
9	Granit	1
10	Nembok ke-2	1
11	Pewarnaan ke-2	1
12	Pelodoran ke-2	1
13	Packaging	1

Dalam melakukan proses nya, pembagian proses pembatikan dilakukan sesuai dengan keahlian masing – masing pembatik. Proses pencucian, nembok ke-1, dan *packaging* dilakukan oleh pembatik bernama ibu Imaroh, proses klowong dan klowong terusan dilakukan oleh pembatik bernama ibu Temu, proses cecek, cecek terusan, granit, nembok ke-2 dilakukan oleh pembatik bernama ibu Sri, pewarnaan ke-1, pelodoran ke-1, pewarnaan ke-2 dan pelodoran ke-2 dilakukan oleh pembatik bernama bapak.

4.1.4 Aktivitas Produksi dan Waktu Produksi

Data yang diambil merupakan data proses pembatikan kain motif wahyu Tumurun yang berjumlah 1 kain. Data ini diambil secara langsung di UKM Sri Kuncoro dengan mencatat aktivitas – aktivitas dan waktu mulai serta waktu selesai aktivitas produksi menggunakan HP. berikut merupakan aktivitas dan data waktu produksi pada UKM Sri Kuncoro

Tabel 4. 2 Aktivitas produksi dan waktu produksi

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
Pencucian kain	Persiapan ember dan detergen	A1	25
	Mengisi air bersih ke dalam ember	A2	160
	Mengambil kain mori	A3	13
	Mencuci kain	A4	54
	Membawa kain ke tempat jemuran	A5	6

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Menjemur kain	A6	7200
	Membawa kain ke tempat pemolaan	A7	80
Klowong	Persiapan alat dan bahan	B1	240
	Menyalakan kayu bakar	B2	2056
	Memanaskan lilin hingga cair	B3	2184
	Membawa kain ke tempat pemolaan	B4	32
	Meletakan mori pada gawangan yang telah terdapat plastik jiplakan	B5	24
	Melakukan pemolaan	B6	70990
	menambah dan mengurangi kayu bakar	B7	36
	Membawa kain ke tempat penyimpan	B8	32
Klowong Terusan	Persiapan alat dan bahan	C1	190
	Menyalakan kayu bakar	C2	305
	Memanaskan lilin hingga cair	C3	542
	Membawa kain ke tempat pemolaan	C4	18
	Melakukan pemolaan pada sebaliknya	C5	30720
	Melipat kain	C6	11
	Membawa kain ke tempat penyimpan	C7	28
	Membawa ke tempat proses cecek	C8	335
Cecek	Menyiapkan alat dan bahan	D1	236
	Memanaskan lilin hingga cair	D2	1020
	Mengambil kain yang telah dipola	D3	25
	Meletakan kain pada gawangan	D4	24
	Melakukan proses cecek	D5	28800
	Mengisi minyak pada kompor	D6	55
	Membawa ke Penyimpanan	D7	12
Cecek Terusan	Menyiapkan alat dan bahan	E1	240
	memanaskan lilin hingga cair	E2	540
	Mengambil kain yang telah dicecek	E3	13
	Membalikkan kain sisi sebelahnya pada gawangan	E4	5

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Melakukan proses cecek	E5	18000
	Melipat kain	E6	15
	Membawa ke penyimpanan	E7	11
	Membawa ke tempat proses nembok	E8	155
Nembok ke-1	Menyiapkan alat dan bahan	F1	130
	Memanaskan lilin hingga cair	F2	540
	Mengambil kain yang telah dicecek	F3	11
	Meletakan pada gawangan	F4	4
	Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	F5	3300
	Melipat kain	F6	21
	Membawa ke penyimpanan	F7	420
Pewarnaan ke-1	Membawa kain ke tempat perendaman	G1	20
	Mengisi air bersih ke dalam Bejana	G2	240
	Perendaman dengan air biasa	G3	6480
	Ditiriskan	G4	78
	Mengambil panci	G5	25
	Mengisi panci dengan air	G6	74
	Memanaskan air untuk larutan Napthol	G7	4000
	Mengambil bahan Napthol dan garam	G8	640
	Meramu bahan Napthol dan Garam	G9	180
	Membawa panci ke Bejana	G10	15
	Menambahkan air hangat untuk Bejana larutan Napthol	G11	6
	Mengisi Bejana kedua dengan air	G12	240
	Memasukan ramuan garam dan naphol	G13	6
	Memakai sarung tangan	G14	13
	Meratakan campuran	G15	21
	Membawa kain ke Bejana larutan Napthol	G16	8
	Merendam kain ke dalam larutan Napthol	G17	52
	Meniriskan kain	G18	99

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Memindahkan ke Bejana garam napthol	G19	4
	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol	G20	61
	Meniriskan kain	G21	85
	Melepaskan sarung tangan	G22	8
	memindahkan ke dalam bak air bersih	G23	4
	Membilas kain	G24	30
	Meniriskan kain	G25	120
	Memakai sarung tangan kembali	G26	9
	Penambahan cairan	G27	14
	Memindahkan ke Bejana larutan napthol	G28	8
	Merendam kain ke dalam larutan naphol kedua	G29	64
	Meniriskan kain	G30	134
	Memindahkan ke dalam garam napthol kedua	G31	4
	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol kedua	G32	100
	Meniriskan kain	G33	159
	Melepas sarung tangan	G34	8
	memindahkan ke dalam bak air bersih	G35	8
	Membilas kain	G36	42
	Meniriskan kain	G37	67
	Penambahan cairan	G38	11
	Memakai sarung tangan kembali	G39	12
	Memindahkan ke Bejana larutan Napthol	G40	10
	Merendam kain ke dalam larutan naphol ketiga	G41	121
	Meniriskan kain	G42	138
	Memindahkan ke dalam garam napthol	G43	3

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol ketiga	G44	73
	Meniriskan kain	G45	371
	Melepas sarung tangan	G46	8
	memindahkan ke dalam bak air bersih	G47	4
	Membilas kain	G48	31
	Meniriskan kain	G49	35
	Memindahkan kejemuran	G50	7
	Penjemuran	G51	2817
Pelodoran ke-1	Membawa panci berukuran besar di atas perapian	H1	5
	Mengisi panci dengan air	H2	55
	Mengambil korek dalam saku	H3	3
	Menghidupkan kayu dengan korek gas	H4	14
	Meletakan korek gas	H5	3
	Menutup panci	H6	2
	Memanaskan air hingga mendidih	H7	7200
	Mengambil kain dari jemuran	H8	6
	Membuka panci	H9	3
	Meletakan tutup panci kesamping	H10	3
	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat	H11	130
	Membawa kain ke tempat pembilasan	H12	12
	Membilas kain	H13	38
	Membawa kembali ke tempat perebusan	H14	12
	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat kembali	H15	66
	Membawa kain ke tempat pembilasan	H16	12
	Membilas kain	H17	68
	Mencuci bersih kain	H18	81
	Membawa kain pada jemuran	H19	9

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Menjemur kain	H20	43455
	mengangkat	H21	18
	melipat kain	H22	15
	Membawa ke tempat proses granit	H23	155
Granit	Menyiapkan alat dan bahan	I1	240
	Memanaskan lilin hingga cair	I2	2234
	Mengambil kain yang telah diwarnai dasar	I3	12
	Meletakan pada gawangan	I4	4
	Melakukan proses granit	I5	61212
	Melipat kain	I6	8
	Membawa ke tempat penyimpanan	I7	36
Nembok ke-2	Menyiapkan alat dan bahan	J1	75
	Memanaskan lilin hingga cair	J2	540
	Mengambil kain yang telah di blok	J3	11
	Meletakan kain dengan posisi sisi lainnya pada gawangan	J4	5
	Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	J5	15300
	Melipat kain	J6	20
	Membawa kain ke tempat pewarnaan kedua	J7	155
Pewarnaan ke-2	Membawa kain ke tempat perendaman	K1	22
	Mengisi air bersih ke dalam Bejana	K2	264
	Perendaman dengan air biasa	K3	6273
	Ditiriskan	K4	78
	Mengambil panci	K5	25
	Mengisi panci dengan air	K6	74
	Memanaskan air untuk larutan Napthol	K7	4000
	Mengambil bahan Napthol dan garam	K8	640
	Meramu bahan Napthol dan Garam	K9	180
	Membawa panci ke Bejana	K10	15

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Menambahkan air hangat untuk Bejana larutan Napthol	K11	6
	Mengisi Bejana kedua dengan air	K12	240
	Memasukan ramuan garam dan naphol	K13	6
	Memakai sarung tangan	K14	13
	Meratakan campuran	K15	21
	Membawa kain ke Bejana larutan Napthol	K16	8
	Merendam kain ke dalam larutan Napthol	K17	52
	Meniriskan kain	K18	99
	Memindahkan ke Bejana garam napthol	K19	4
	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol	K20	58
	Meniriskan kain	K21	82
	Melepaskan sarung tangan	K22	8
	memindahkan ke dalam bak air bersih	K23	4
	Membilas kain	K24	30
	Meniriskan kain	K25	120
	Memakai sarung tangan kembali	K26	9
	Penambahan cairan	K27	14
	Memindahkan ke Bejana larutan napthol	K28	8
	Merendam kain ke dalam larutan naphol kedua	K29	60
	Meniriskan kain	K30	128
	Memindahkan ke dalam garam napthol kedua	K31	4
	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol kedua	K32	97
	Meniriskan kain	K33	154
	Melepas sarung tangan	K34	8
	memindahkan ke dalam bak air bersih	K35	8
	Membilas kain	K36	62

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Meniriskan kain	K37	61
	Penambahan cairan	K38	11
	Memakai sarung tangan kembali	K39	12
	Memindahkan ke Bejana larutan Napthol	K40	10
	Merendam kain ke dalam larutan naphol ketiga	K41	121
	Meniriskan kain	K42	138
	Memindahkan ke dalam garam napthol	K43	3
	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol ketiga	K44	73
	Meniriskan kain	K45	371
	Melepas sarung tangan	K46	8
	memindahkan ke dalam bak air bersih	K47	4
	Membilas kain	K48	31
	Meniriskan kain	K49	35
	Memindahkan kejemuran	K50	7
	Penjemuran	K51	2788
Pelodoran ke-2	Membawa panci berukuran besar di atas perapian	L1	5
	Mengisi panci dengan air	L2	55
	Mengambil korek dalam saku	L3	3
	Menghidupkan kayu dengan korek gas	L4	14
	Meletakan korek gas	L5	3
	Menutup panci	L6	2
	Memanaskan air hingga mendidih	L7	7200
	Mengambil kain dari jemuran	L8	6
	Membuka panci	L9	3
	Meletakan tutup panci kesamping	L10	3
	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat	L11	130
	Membawa kain ke tempat pembilasan	L12	12

Proses	**Aktivitas**	Kode	Waktu Produksi
	Membilas kain	L13	38
	Membawa kembali ke tempat perebusan	L14	12
	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat kembali	L15	66
	Membawa kain ke tempat pembilasan	L16	12
	Membilas kain	L17	68
	Mencuci bersih kain	L18	81
	Membawa kain pada jemuran	L19	9
	Menjemur kain	L20	43455
	Membawa kain ke penyimpanan	L21	18
Packaging	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
	Membawa ke penyimpanan	M5	15

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang sudah diperoleh dari observasi langsung di UKM Sri Kuncoro. Dari data tersebut diolah menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM) dan *Value Stream Mapping* (VSM) yang bertujuan mengetahui pemborosan (7 *waste*), kegiatan apa saja yang terjadi pada proses produksi, kegiatan VA/NVA/NNVA, serta gambaran alur proses produksi. Setelah itu dilakukan analisis pemecahan masalah menggunakan diagram *Fishbone*. Hasil dari analisis tersebut, dilanjutkan dengan melakukan perbaikan menggunakan *tools Future Value Stream Mapping* (FVSM).

4.2.1 *Process Activity Mapping (PAM)*

PAM bertujuan mengetahui segala aktivitas yang terjadi selama proses produksi. PAM juga menentukan aktivitas yang memiliki kategori VA, NVA dan NNVA, yang dibagi menjadi 5 aktivitas yaitu operasi, pemeriksaan (*inspection*), transportasi, menunggu (*delay*) dan penyimpanan (*Storage*). PAM juga melakukan identifikasi *seven waste* atau kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah atau pemborosan.

Tabel 4. 3 PAM

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
A1	Persiapan ember dan detergen	25	1					NNVA					1		
A2	Mengisi air bersih ke dalam ember	160					1	NNVA		1					
A3	Mengambil kain mori	13		1				NNVA			1				
A4	Mencuci kain	54	1					VA						1	
A5	Membawa kain ke tempat jemuran	6		1				NNVA			1				
A6	Menjemur kain	7200	1					VA		1					
A7	Membawa kain ke tempat pemolaan	80		1				NNVA			1				
B1	Persiapan alat dan bahan	240	1					NNVA			1				
B2	Menyalakan kayu bakar	2056					1	NNVA		1					
B3	Memanaskan lilin hingga cair	2184					1	NNVA		1					
B4	Membawa kain ke tempat pemolaan	32		1				NNVA			1				
B5	Meletakan mori pada gawangan yang telah terdapat plastik jiplakan	24	1					VA						1	

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
B6	Melakukan pemolaan	70990	1					VA		1					
B7	menambah dan mengurangi kayu bakar	36	1					NNVA				1			
B8	Membawa kain ke tempat penyimpan	32		1				NNVA			1				
C1	Persiapan alat dan bahan	190	1					NNVA			1				
C2	Menyalakan kayu bakar	305					1	NNVA		1					
C3	Memanaskan lilin hingga cair	542					1	NNVA		1					
C4	Membawa kain ke tempat pemolaan	18		1				NNVA			1				
C5	Melakukan pemolaan pada sebaliknya	30720	1					VA		1					
C6	Melipat kain	11	1					VA						1	
C7	Membawa kain ke tempat penyimpan	28		1				NNVA			1				
C8	Membawa ke tempat proses cecek	335		1				NNVA			1				
D1	Menyiapkan alat dan bahan	236	1					NNVA						1	
D2	Memanaskan lilin hingga cair	1020					1	NNVA		1					
D3	Mengambil kain yang telah dipola	25		1				NNVA			1				
D4	Meletakan kain pada gawangan	24	1					VA		1					
D5	Melakukan proses cecek	28800	1					VA				1			
D6	Mengisi minyak pada kompor	55	1					VA						1	
D7	Membawa ke Penyimpanan	12		1				NNVA				1			

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
E1	Menyiapkan alat dan bahan	240	1					NNVA				1			
E2	memanaskan lilin hingga cair	540					1	NNVA			1				
E3	Mengambil kain yang telah dicecek	13		1				NNVA						1	
E4	Membalikkan kain sisi sebelahnya pada gawangan	5	1					VA						1	
E5	Melakukan proses cecek	18000	1					VA		1					
E6	Melipat kain	15	1					VA			1				
E7	Membawa ke penyimpanan	11		1				NNVA						1	
E8	Membawa ke tempat proses nembok	155		1				NNVA				1			
F1	Menyiapkan alat dan bahan	130	1					NNVA						1	
F2	Memanaskan lilin hingga cair	540					1	NNVA			1				
F3	Mengambil kain yang telah dicecek	11		1				NNVA				1			
F4	Meletakan pada gawangan	4	1					NNVA			1				
F5	Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	3300	1					VA						1	
F6	Melipat kain	21	1					VA						1	
F7	Membawa ke penyimpanan	420		1				NNVA		1					
G1	Membawa kain ke tempat perendaman	20	1					NNVA			1				
G2	Mengisi air bersih ke dalam Bejana	240					1	NNVA						1	

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
G3	Perendaman dengan air biasa	6480	1					VA						1	
G4	Ditiriskan	78	1					VA						1	
G5	Mengambil panci	25		1				NNVA			1				
G6	Mengisi panci dengan air	74					1	NNVA				1			
G7	Memanaskan air untuk larutan Napthol	4000	1				1	NNVA			1				
G8	Mengambil bahan Napthol dan garam	640		1				NNVA		1					
G9	Meramu bahan Napthol dan Garam	180	1					NNVA		1					
G10	Membawa panci ke Bejana	15		1				NNVA		1					
G11	Menambahkan air hangat untuk Bejana larutan Napthol	6	1					NNVA			1				
G12	Mengisi Bejana kedua dengan air	240	1					NNVA		1					
G13	Memasukan ramuan garam dan naphol	6	1					NNVA		1					
G14	Memakai sarung tangan	13	1					NNVA					1		
G15	Meratakan campuran	21	1					NNVA						1	
G16	Membawa kain ke Bejana larutan Napthol	8		1				NNVA			1				
G17	Merendam kain ke dalam larutan Napthol	52	1					VA						1	
G18	Meniriskan kain	99	1					VA		1					
G19	Memindahkan ke Bejana garam napthol	4		1				NNVA		1					

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
G20	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol	61	1					VA						1	
G21	Meniriskan kain	85	1					VA						1	
G22	Melepaskan sarung tangan	8	1					NNVA			1				
G23	memindahkan ke dalam bak air bersih	4		1				NNVA		1					
G24	Membilas kain	30	1					VA		1					
G25	Meniriskan kain	120	1					VA			1				
G26	Memakai sarung tangan kembali	9	1					NNVA		1					
G27	Penambahan cairan	14	1					NNVA				1			
G28	Memindahkan ke Bejana larutan napthol	8		1				NNVA				1			
G29	Merendam kain ke dalam larutan naphol kedua	64	1					VA			1				
G30	Meniriskan kain	134	1					VA						1	
G31	Memindahkan ke dalam garam napthol kedua	4		1				NNVA		1					
G32	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol kedua	100	1					VA				1			
G33	Meniriskan kain	159	1					VA						1	

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
G34	Melepas sarung tangan	8	1					NNVA			1				
G35	memindahkan ke dalam bak air bersih	8		1				NNVA				1			
G36	Membilas kain	42	1					VA				1			
G37	Meniriskan kain	67	1					VA			1				
G38	Penambahan cairan	11	1					NNVA				1			
G39	Memakai sarung tangan kembali	12	1					NNVA				1			
G40	Memindahkan ke Bejana larutan Napthol	10		1				NNVA				1			
G41	Merendam kain ke dalam larutan naphol ketiga	121	1					NVA			1				
G42	Meniriskan kain	138	1					NVA						1	
G43	Memindahkan ke dalam garam napthol	3		1				NVA				1			
G44	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol ketiga	73	1					NVA				1			
G45	Meniriskan kain	371	1					NVA				1			
G46	Melepas sarung tangan	8	1					NVA				1			
G47	memindahkan ke dalam bak air bersih	4		1				NVA				1			
G48	Membilas kain	31	1					NVA				1			
G49	Meniriskan kain	35	1					NVA				1			

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
G50	Memindahkan kejemuran	7		1				NNVA				1			
G51	Penjemuran	2817	1					VA				1			
H1	Membawa panci berukuran besar di atas perapian	5	1					NNVA				1			
H2	Mengisi panci dengan air	55					1	NNVA				1			
H3	Mengambil korek dalam saku	3	1					NNVA				1			
H4	Menghidupkan kayu dengan korek gas	14	1					NNVA				1			
H5	Meletakan korek gas	3	1					NNVA			1				
H6	Menutup panci	2	1					NNVA		1					
H7	Memanaskan air hingga mendidih	7200	1					NNVA			1				
H8	Mengambil kain dari jemuran	6		1				NNVA		1					
H9	Membuka panci	3	1					NNVA						1	
H10	Meletakan tutup panci kesamping	3	1					NNVA						1	
H11	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat	130	1					VA						1	
H12	Membawa kain ke tempat pembilasan	12		1				NNVA						1	
H13	Membilas kain	38	1					VA		1					
H14	Membawa kembali ke tempat perebusan	12		1				NNVA			1				

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
H15	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat kembali	66	1					NVA						1	
H16	Membawa kain ke tempat pembilasan	12		1				NVA						1	
H17	Membilas kain	68	1					NVA						1	
H18	Mencuci bersih kain	81	1					NVA			1				
H19	Membawa kain pada jemuran	9		1				NNVA						1	
H20	Menjemur kain	43455	1					VA				1			
H21	mengangkat	18		1				NNVA				1			
H22	melipat kain	15	1					VA				1			
H23	Membawa ke tempat proses granit	155		1				NNVA				1			
I1	Menyiapkan alat dan bahan	240	1					NNVA						1	
I2	Memanaskan lilin hingga cair	2234	1				1	NNVA			1				
I3	Mengambil kain yang telah diwarnai dasar	12		1				NNVA		1					
I4	Meletakan pada gawangan	4	1					VA						1	
I5	Melakukan proses granit	61212	1					VA						1	
I6	Melipat kain	8	1					VA			1				
I7	Membawa ke tempat penyimpanan	36		1				NNVA						1	
J1	Menyiapkan alat dan bahan	75	1					NNVA						1	

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
J2	Memanaskan lilin hingga cair	540					1	NNVA		1					
J3	Mengambil kain yang telah di blok	11		1				NNVA			1				
J4	Meletakan kain dengan posisi sisi lainnya pada gawangan	5	1					VA						1	
J5	Menutup motif yang dikehendaki (nembok)	15300	1					VA				1			
J6	Melipat kain	20	1					VA						1	
J7	Membawa kain ke tempat pewarnaan kedua	155		1				NNVA			1				
K1	Membawa kain ke tempat perendaman	22	1					NNVA		1					
K2	Mengisi air bersih ke dalam Bejana	264					1	NNVA						1	
K3	Perendaman dengan air biasa	6273	1					VA		1					
K4	Ditiriskan	78	1					VA			1				
K5	Mengambil panci	25		1				NNVA						1	
K6	Mengisi panci dengan air	74	1				1	NNVA				1			
K7	Memanaskan air untuk larutan Napthol	4000	1					NNVA						1	
K8	Mengambil bahan Napthol dan garam	640		1				NNVA			1				
K9	Meramu bahan Napthol dan Garam	180	1					NNVA		1					
K10	Membawa panci ke Bejana	15		1				NNVA			1				

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
K11	Menambahkan air hangat untuk Bejana larutan Napthol	6	1					NNVA		1					
K12	Mengisi Bejana kedua dengan air	240	1					NNVA		1					
K13	Memasukan ramuan garam dan naphol	6	1					NNVA		1					
K14	Memakai sarung tangan	13	1					NNVA			1				
K15	Meratakan campuran	21	1					NNVA		1					
K16	Membawa kain ke Bejana larutan Napthol	8		1				NNVA		1					
K17	Merendam kain ke dalam larutan Napthol	52	1					VA					1		
K18	Meniriskan kain	99	1					VA						1	
K19	Memindahkan ke Bejana garam napthol	4		1				NNVA			1				
K20	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol	58	1					VA						1	
K21	Meniriskan kain	82	1					VA		1					
K22	Melepaskan sarung tangan	8	1					NNVA						1	
K23	memindahkan ke dalam bak air bersih	4		1				NNVA						1	
K24	Membilas kain	30	1					VA						1	
K25	Meniriskan kain	120	1					VA			1				
K26	Memakai sarung tangan kembali	9	1					NNVA		1					

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
K27	Penambahan cairan	14	1					NNVA		1					
K28	Memindahkan ke Bejana larutan napthol	8		1				NNVA			1				
K29	Merendam kain ke dalam larutan naphol kedua	60	1					VA		1					
K30	Meniriskan kain	128	1					VA				1			
K31	Memindahkan ke dalam garam napthol kedua	4		1				NNVA				1			
K32	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol kedua	97	1					VA			1				
K33	Meniriskan kain	154	1					VA						1	
K34	Melepas sarung tangan	8	1					NNVA		1					
K35	memindahkan ke dalam bak air bersih	8		1				NNVA				1			
K36	Membilas kain	62	1					VA						1	
K37	Meniriskan kain	61	1					VA			1				
K38	Penambahan cairan	11	1					NNVA				1			
K39	Memakai sarung tangan kembali	12	1					NNVA				1			
K40	Memindahkan ke Bejana larutan Napthol	10		1				NNVA			1				

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
K41	Merendam kain ke dalam larutan naphol ketiga	121	1					NVA				1			
K42	Meniriskan kain	138	1					NVA				1			
K43	Memindahkan ke dalam garam napthol	3		1				NVA				1			
K44	Merendam kain ke dalam larutan garam naphol ketiga	73	1					NVA			1				
K45	Meniriskan kain	371	1					NVA						1	
K46	Melepas sarung tangan	8	1					NVA				1			
K47	memindahkan ke dalam bak air bersih	4		1				NVA				1			
K48	Membilas kain	31	1					NVA				1			
K49	Meniriskan kain	35	1					NVA				1			
K50	Memindahkan kejemuran	7		1				NNVA				1			
K51	Penjemuran	2788	1					VA				1			
L1	Membawa panci berukuran besar di atas perapian	5	1					NNVA				1			
L2	Mengisi panci dengan air	55					1	NNVA				1			
L3	Mengambil korek dalam saku	3	1					NNVA				1			
L4	Menghidupkan kayu dengan korek gas	14	1					NNVA				1			

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
L5	Meletakan korek gas	3	1					NNVA				1			
L6	Menutup panci	2	1					NNVA				1			
L7	Memanaskan air hingga mendidih	7200	1					NNVA				1			
L8	Mengambil kain dari jemuran	6		1				NNVA			1				
L9	Membuka panci	3	1					NNVA		1					
L10	Meletakan tutup panci kesamping	3	1					NNVA			1				
L11	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat	130	1					VA		1					
L12	Membawa kain ke tempat pembilasan	12		1				NNVA						1	
L13	Membilas kain	38	1					VA						1	
L14	Membawa kembali ke tempat perebusan	12		1				NNVA						1	
L15	Merendam dan mengangkat kain menggunakan tongkat kembali	66	1					NVA						1	
L16	Membawa kain ke tempat pembilasan	12		1				NVA		1					
L17	Membilas kain	68	1					NVA			1				
L18	Mencuci bersih kain	81	1					NVA						1	
L19	Membawa kain pada jemuran	9		1				NNVA						1	
L20	Menjemur kain	43455	1					VA						1	

Kode	Aktivitas	Detik	Aktivitas					Ket	*Seven waste*						
			O	T	I	S	D		OP	W	T	UP	I	M	D
L21	Membawa kain ke penyimpanan	18		1				NNVA			1				
M1	Menggambil kain dari penyimpanan	10		1				NNVA						1	
M2	Melipat kain dan merapikan kain	25	1					VA				1			
M3	Memberi stiker UKM Sri Kuncoro	4	1					VA				1			
M4	Memasukan pada kemasan	3	1					NNVA				1			
M5	Membawa ke penyimpanan	15		1				NNVA				1			
	Total	384641	134	60	0	0	16	VA : 59 NVA : 26 NNVA : 125	0	42	53	56	3	56	0

Tabel 4. 4 Keterangan Aktivitas PAM

Aktivitas	Keterangan PAM
O	Operation
T	Transportation
I	*Inspection*
S	*Storage*
D	*Delay*
VA	*Value Added*
NVA	*Non Value Added*
NNVA	*Necessary Non Value Added*

Tabel 4. 5 Keterangan Aktivitas *Seven Waste*

Aktivitas	Keterangan *Seven Waste*
OP	*Over Production*
W	*Waiting*
T	*Transportation*
UP	*Inappropriate Proses*
I	*Inventory*
M	*Motion*
D	*Delay*

Berdasarkan tabel PAM dari seluruh aktivitas produksi di UKM Sri Kuncoro, didapatkan total waktu proses produksi berdasarkan jenis aktivitas *operation, transportation, inspection, storage,* dan *inventory* serta pengelompokan kegiatan VA, NVA, NNVA.

Tabel 4. 6 Rekapitulasi Aktivitas dan waktu proses

Aktivitas	Jumlah	Waktu (s)	Presentase
O	134	370555	96,34%
T	60	3188	0,83%
I	0	0	0,00%
S	0	0	0,00 %
D	16	10883	2,83%
Total	210	384641	100%
VA	59	343588	89,33%
NVA	26	2022	0,53%
NNVA	125	39031	10,15%
Total	210	384641	100%
Cycle Time		384641	

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan total waktu yang diperoleh dari berdasarkan jenis aktivitas dan jenis kegiatan sebesar 384641 detik. Untuk aktivitas dengan total waktu

terbesar yaitu *operation* memiliki total waktu sebesar 370555 detik, *delay* memiliki total waktu 10883 detik, *transportation* memiliki total waktu sebesar 3188 detik, *inspection* memiliki total waktu 0 detik, dan *storage* memiliki total waktu 0 detik. Untuk jenis kegiatan yang memiliki total waktu terbesar yaitu nilai tambah (VA) memiliki total waktu 343588 detik, kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah tetapi dibutuhkan (NNVA) memiliki total waktu 39031 detik dan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) memiliki total waktu 2022 detik. Selanjutnya dilakukan identifikasi *seven waste* pada seluruh aktivitas yang telah diidentifikasi:

Tabel 4. 7 *Seven Waste*

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
A1	25					25		
A2	160		160					
A3	13			13				
A4	54						54	
A5	6			6				
A6	7200		7200					
A7	80			80				
B1	240			240				
B2	2056		2056					
B3	2184		2184					
B4	32			32				
B5	24						24	
B6	70990		70990					
B7	36				36			
B8	32			32				
C1	190			190				
C2	305		305					
C3	542		542					
C4	18			18				
C5	30720		30720					
C6	11						11	

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
C7	28			28				
C8	335			335				
D1	236						236	
D2	1020		1020					
D3	25			25				
D4	24						24	
D5	28800				28800			
D6	55				55			
D7	12			12				
E1	240							
E2	540		540					
E3	13			13				
E4	5						5	
E5	18000				18000			
E6	15						15	
E7	11			11				
E8	155			155				
F1	130						130	
F2	540		540					
F3	11			11				
F4	4						4	
F5	3300						3300	
F6	21						21	
F7	420			420				
G1	20			20				
G2	240		240					
G3	6480		6480					
G4	78		78					
G5	25			25				
G6	74		74					
G7	4000		4000					

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
G8	640					640		
G9	180						180	
G10	15			15				
G11	6						6	
G12	240		240					
G13	6		6					
G14	13						13	
G15	21						21	
G16	8			8				
G17	52		52					
G18	99		99					
G19	4			4				
G20	61		61					
G21	85				85			
G22	8				8			
G23	4			4				
G24	30						30	
G25	120		120					
G26	9				9			
G27	14						14	
G28	8			8				
G29	64				64			
G30	134				134			
G31	4			4				
G32	100				100			
G33	159				159			
G34	8				8			
G35	8			8				
G36	42						42	
G37	67				67			
G38	11				11			

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
G39	12				12			
G40	10				10			
G41	121				121			
G42	138				138			
G43	3				3			
G44	73				73			
G45	371				371			
G46	8				8			
G47	4				4			
G48	31				31			
G49	35				35			
G50	7			7				
G51	2817		2817					
H1	5			5				
H2	55		55					
H3	3						3	
H4	14						14	
H5	3						3	
H6	2						2	
H7	7200		7200					
H8	6			6				
H9	3						3	
H10	3						3	
H11	130						130	
H12	12			12				
H13	38						38	
H14	12				12			
H15	66				66			
H16	12				12			
H17	68				68			
H18	81						81	

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
H19	9			9				
H20	43455		43455					
H21	18						18	
H22	15						15	
H23	155			155				
I1	240						240	
I2	2234		2234					
I3	12			12				
I4	4						4	
I5	61212				61212			
I6	8						8	
I7	36			36				
J1	75						75	
J2	540		540					
J3	11			11				
J4	5						5	
J5	15300				15300			
J6	20						20	
J7	155			155				
K1	22			22				
K2	264		264					
K3	6273		6273					
K4	78		78					
K5	25			25				
K6	74		74					
K7	4000		4000					
K8	640					640		
K9	180						180	
K10	15			15				
K11	6						6	
K12	240		240					

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
K13	6						6	
K14	13						13	
K15	21						21	
K16	8			8				
K17	52		52					
K18	99		99					
K19	4			4				
K20	58		58					
K21	82				82			
K22	8				8			
K23	4			4				
K24	30						30	
K25	120		120					
K26	9				9			
K27	14						14	
K28	8			8				
K29	60				60			
K30	128				128			
K31	4			4				
K32	97				97			
K33	154				154			
K34	8				8			
K35	8			8				
K36	62						62	
K37	61				61			
K38	11				11			
K39	12				12			
K40	10				10			
K41	121				121			
K42	138				138			
K43	3				3			

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
K44	73				73			
K45	371				371			
K46	8				8			
K47	4				4			
K48	31				31			
K49	35				35			
K50	7			7				
K51	2788		2788					
L1	5			5				
L2	55		55					
L3	3						3	
L4	14						14	
L5	3						3	
L6	2						2	
L7	7200		7200					
L8	6			6				
L9	3						3	
L10	3						3	
L11	130						130	
L12	12			12				
L13	38						38	
L14	12				12			
L15	66				66			
L16	12				12			
L17	68				68			
L18	81						81	
L19	9			9				
L20	43455		43455					
L21	18			18				
M1	10			10				
M2	25						25	

Kode	Waktu Produksi	*Seven Waste*						
		OP	W	T	UP	I	M	D
M3	4						4	
M4	3						3	
M5	15			15				
Total	384641	0	248764	2305	126594	1305	5473	0

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan total waktu masing – masing pemborosan. Total waktu terbesar pemborosan yaitu pemborosan *waiting* sebesar 248764 detik, *Inappropriate process* sebesar 126594 detik, *motion* sebesar 5473 detik, *transportation* sebesar 2305 detik, *inventory* sebesar 1305 detik , *Overproduction* sebesar 0 detik, dan *defect* sebesar 0 detik. Selanjutnya dilakukan identifikasi pemborosan *waiting* terbesar pada proses produksi :

Tabel 4. 8 *waiting* terbesar pada proses produksi

Kode	Pencucian kain	Klowong	Klowong terusan	Cecek	Cecek Terusan	Nembok	Pewarnaan ke-1	Pelodoran ke-1	Granit	Nembok ke-2	Pewarnaan ke-2	Pelodoran ke-2
A2	160											
A6	7200											
B2		2056										
B3		2184										
B6		70990										
C2			305									
C3			542									
C5			30720									
D2				1020								

Kode	Pencucian kain	Klowong	Klowong terusan	Cecek	Cecek Terusan	Nembok	Pewarnaan ke-1	Pelodoran ke-1	Granit	Nembok ke-2	Pewarnaan ke-2	Pelodoran ke-2
E2					540							
F2						540						
G2							240					
G3							6480					
G4							78					
G6							74					
G7							4000					
G12							240					
G13							6					
G17							52					

Kode	Pencucian kain	Klowong	Klowong terusan	Cecek	Cecek Terusan	Nembok	Pewarnaan ke-1	Pelodoran ke-1	Granit	Nembok ke-2	Pewarnaan ke-2	Pelodoran ke-2
G18							99					
G20							61					
G25							120					
G51							2817					
H2								55				
H7								7200				
H20								43455				
I2									2234			
J2										540		
K2											264	

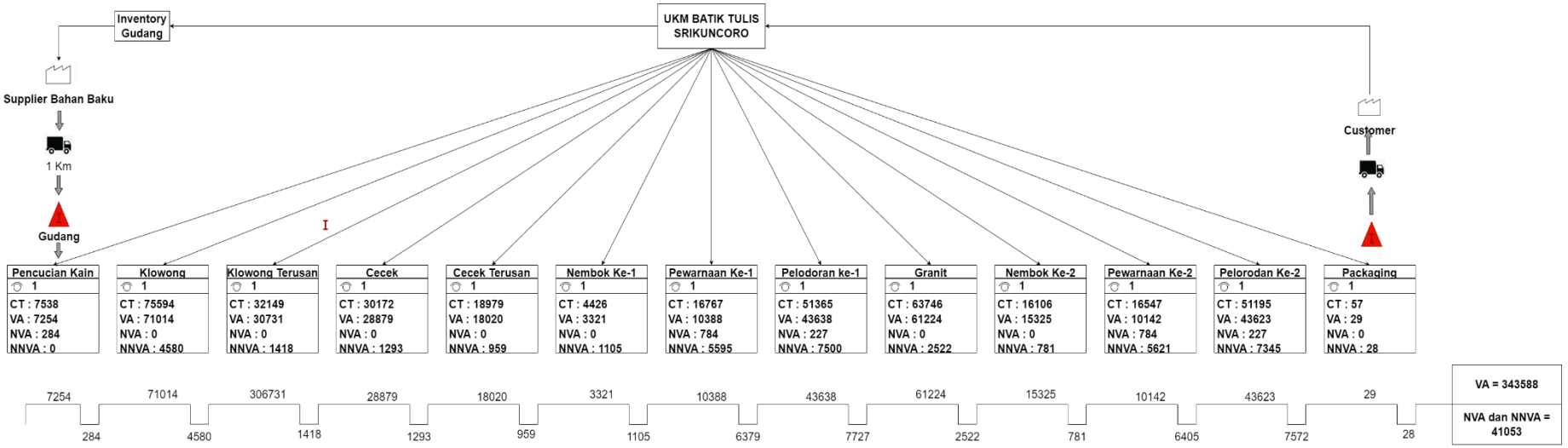
Kode	Pencucian kain	Klowong	Klowong terusan	Cecek	Cecek Terusan	Nembok	Pewarnaan ke-1	Pelodoran ke-1	Granit	Nembok ke-2	Pewarnaan ke-2	Pelodoran ke-2
K3											6273	
K4											78	
K6											74	
K7											4000	
K12											240	
K17											52	
K18											99	
K20											58	
K25											120	
K51											2788	

Kode	Pencucian kain	Klowong	Klowong terusan	Cecek	Cecek Terusan	Nembok	Pewarnaan ke-1	Pelodoran ke-1	Granit	Nembok ke-2	Pewarnaan ke-2	Pelodoran ke-2
L2												55
L7												7200
L20												43455
Total	7360	75230	31567	1020	540	540	14267	50710	2234	540	14046	50710

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan total waktu pemborosan *waiting* pada masing – masing proses. Total waktu *waiting* terbesar yaitu proses klowong sebesar 75230 detik, pelodoran ke-1 sebesar 50710, pelodoran ke-2 sebesar 50710, klowong terusan sebesar 31567, pewarnaan ke-1 sebesar 14267, pewarnaan ke-2 sebesar 14046, pencucian kain sebesar 7360, granit sebesar 2234, cecek sebesar 1020, cecek terusan sebesar 540, nembok ke-1 sebesar 540 dan nembok ke-2 sebesar 540. Proses klowong yang memiliki total waktu *waiting* terbesar terjadi pada 3 aktivitas yaitu aktivitas menyalakan kayu bakar, memanaskan lilin hingga cair dan melakukan pemolaan.

4.2.2 *Current Value Stream Mapping (CVSM)*

CVSM bertujuan memetakan aliran proses produksi sesuai keadaan di UKM Batik Sri Kuncoro bertujuan mengetahui alur informasi dan material. Pembuatan CVSM berdasarkan alur proses dan *cycle time* dan jenis kegiatan VA,NVA,NNVA.

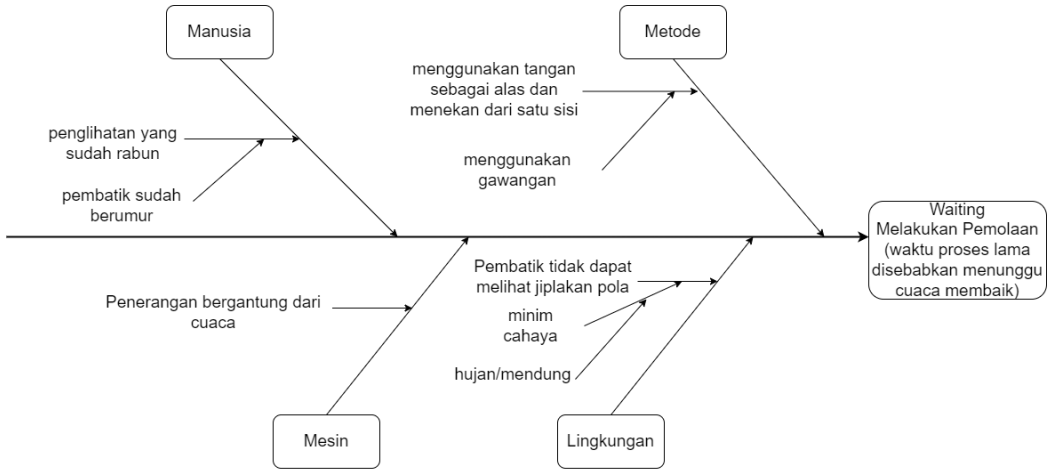


Gambar 4. 2 *Current* VSM

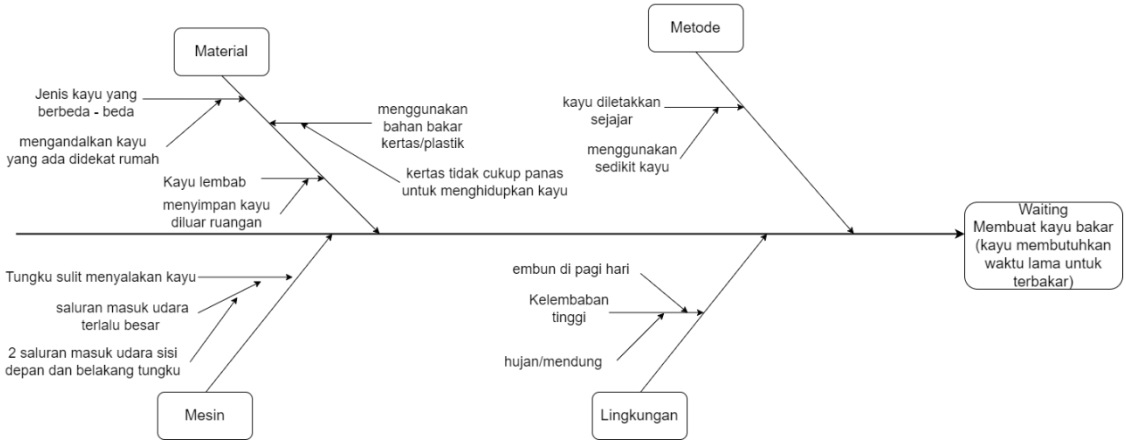
Berdasarkan gambar CVSM di atas, terdapat 13 proses produksi batik tulis di UKM Sri Kuncoro. Didapatkan nilai *Value added* (VA) sebesar 343588 detik, nilai *Non Value Added* dan *Necessary Non Value Added* sebesar 41053 detik. Untuk proses pencucian kain membutuhkan *Cycle time* sebesar 7538 detik, proses klowong sebesar 75594 detik, klowong terusan sebesar 32149 detik, cecek sebesar 30172 detik, cecek terusan sebesar 18979 detik, nembok ke-1 sebesar 4426 detik, pewarnaan ke-1 sebesar 16767 detik, pelodoran ke-1 sebesar 51365 detik, Granit 63746 detik, nembok ke-2 16106 detik, pewarnaan ke-2 sebesar 16547 detik, pelodoran ke-2 sebesar 51195 detik dan pengemasan 57 detik. Jumlah operator yang dibutuhkan tiap proses sebanyak 1 operator.

4.2.3 *Fishbone Diagram*

Diagram ini berfungsi mengidentifikasi akar permasalahan dan menggambarkan hubungan sebab-akibat menemukan penyebab masalah. Identifikasi penyebab masalah dilakukan pada pemborosan dominan yaitu *waiting*. Aktivitas yang diidentifikasi yaitu proses klowong pada aktivitas melakukan pemolaan dan aktivitas membuat kayu bakar. Berikut merupakan *fishbone* diagram dari pemborosan *waiting* :



Gambar 4. 3 *Fishbone waiting* Melakukan Pemolaan



Gambar 4. 4 *Fishbone waiting* membuat kayu bakar

Berdasarkan gambar di atas, didapat kan 4 aspek yang menyebabkan terjadinya pemborosan *waiting* pada aktivitas Melakukan Pemolaaan yaitu manusia, metode, mesin dan lingkungan. Pada aktivitas membuat kayu bakar terdapat 4 aspek yaitu metode, material, lingkungan dan mesin. Berikut merupakan tabel berdasarkan hasil identifikasi *fishbone* diagram pada aktvitias melakukan pemolaan dan membuat kayu bakar :

Tabel 4. 9 Hasil identifikasi *fishbone* diagram Aktivitas Melakukan Pemolaan

Aspek	*Cause*	Keterangan
Metode	Menggunakan tangan sebagai alas dan menekan dari satu sisi	Menggunakan gawangan sebagai alat untuk melakukan pemolaan menggunakan cara menjiplak pola
Lingkungan	Pembatik tidak dapat melihat jiplakan pola	Minimnya Cahaya dikarenakan faktor cuaca mendung/hujan
Manusia	Penglihatan yang sudah rabun	Mengingat usia pembatik yang sudah tidak muda, menyebabkan penurunan pada fungsi penglihatan
Mesin	Penerangan bergantung dari cuaca	Penerangan yang digunakan pada tempat proses hanya mengandalkan penerangan dari cahaya matahari

Tabel 4. 10 Hasil identifikasi *fishbone* diagram aktivitas Membuat kayu bakar

Aspek	*Cause*	Keterangan
Metode	Kayu diletakkan sejajar	Untuk menjaga suhu supaya tidak terlalu panas, kayu yang digunakan sedikit mengharuskan meletakkan kayu sejajar (tidak ditumpuk) yang mengakibatkan kayu lama terbakar.
Lingkungan	Kelembaban tinggi	Ketika memulai proses saat pagi hari, tempat

Aspek	*Cause*	Keterangan
		pembakaran kayu lembab dikarenakan embun dan juga dapat disebabkan hujan/mendung
Material	Kayu Lembab	Kayu diletakkan diluar ruangan dan tidak terkena Cahaya matahari.
	Jenis Kayu berbeda - beda	Kayu yang digunakan berasal dari alam sekitar rumah pembatik.
	Menggunakan bahan bakar kertas/plastik	Kertas/plastic yang digunakan tipis dan membutuhkan banyak kertas/plastik untuk menghasilkan cukup panas untuk menyalakan kayu.
Mesin	Tungku sulit menyalakan kayu	Tungku terbuat dari batu bata yang terdapat pada sisi kiri dan kanan. Sisi belakang tungku yang terbuka membuat udara terlalu banyak masuk ke dalam tungku.

4.2.4 Usulan Perbaikan

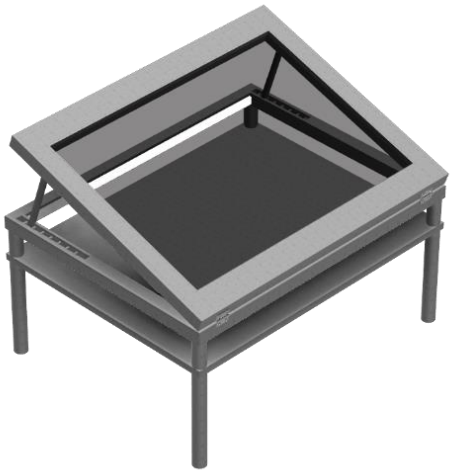
Usulan perbaikan diberikan untuk mengeliminasi atau meminimalisir pemborosan dominan yang telah diidentifikasi. Berdasarkan akar masalah yang telah diidentifikasi, proses melakukan pemolaan dilakukan perbaikan pada aspek mesin dan metode dan aktivitas membuat kayu bakar dilakukan perbaikan pada aspek mesin. Berikut merupakan perbaikan yang diusulkan :

Tabel 4. 11 Usulan Perbaikan

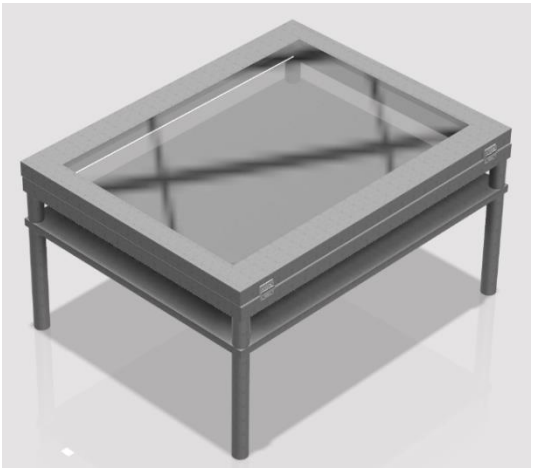
Aktivitas	Pemborosan	aspek	Alasan	Masalah	Usulan perbaikan
Melakukan pemolaan	*waiting*	Mesin	Alat yang digunakan membuat pembatik kesulitan dalam melihat pola	Waktu proses lama	Menggunakan meja kaca yang dilengkapi lampu dibawah nya
Membuat kayu bakar	*Waiting*	Mesin	Tungku yang digunakan membutuhkan waktu lama untuk menyalakan kayu dikarenakan saluran udara terlalu besar	Kayu bakar yang membutuhkan waktu lama untuk terbakar	Menggunakan kompor gas

4.2.4.1 Usulan perbaikan Aktivitas Melakukan Pemolaan

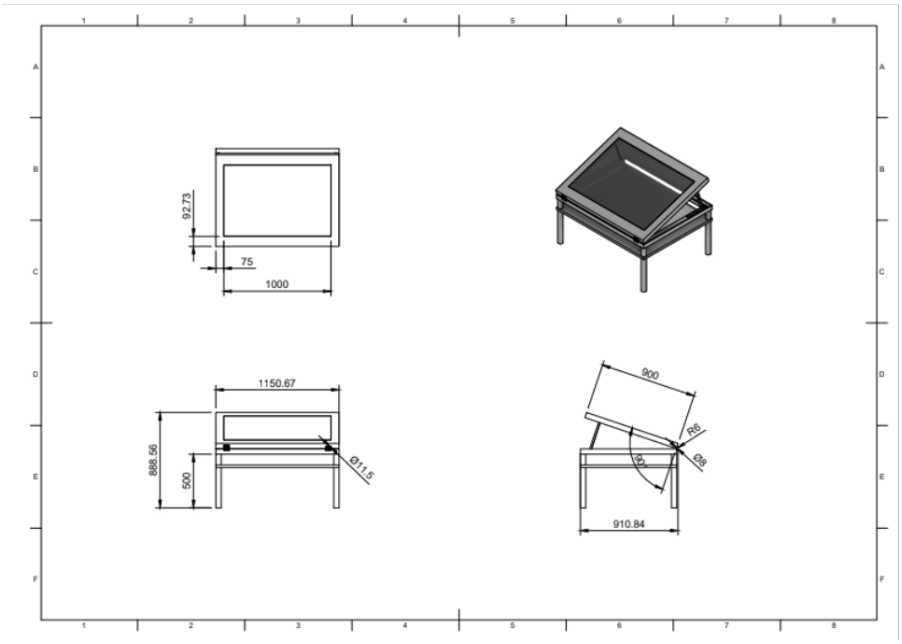
Berdasarkan Usulan perbaikan tersebut, dilakukan pembuatan desain meja kaca yang dilengkapi lampu.



Gambar 4. 5 Tampak samping meja miring



Gambar 4. 6 Tampak samping meja datar



Gambar 4. 7 Gambar teknik meja kaca yang dilengkapi lampu

Meja kaca yang dilengkapi lampu dapat memudahkan pembatik untuk melihat jiplakan pola. Penggunaan meja ini memudahkan pembatik untuk menekan kain pada plastik pola, sehingga meskipun terjadi kekurangan cahaya, pola masih dapat terlihat. Selain itu, Saat cuaca sedang mendung/hujan, lampu pada meja dapat dihidupkan sehingga pembatik tidak perlu menunggu cuaca membaik untuk melanjutkan pekerjaan.

Tabel 4. 12 Perubahan waktu aktivitas melakukan pemolaan

Aktivitas	Waktu awal	Waktu menunggu cuaca membaik	Waktu setelah perbaikan
Melakukan Pemolaan	70990	24250	46740

Pengurangan waktu proses sebesar 24250 detik. waktu tersebut didapat dengan mengeliminasi total waktu saat pembatik menunggu cuaca membaik.

4.2.4.2 Usulan Perbaikan Aktivitas Membuat Kayu Bakar

Usulan perbaikan dengan mengganti tungku menjadi kompor gas.



Gambar 4. 8 Kompor Gas

Kompor gas mampu menghasilkan waktu yang lebih cepat dalam proses menghidupkannya. Kompor Gas Panas yang dihasilkan juga dapat stabil dan bahan bakar yang digunakan merupakan gas LPG yang mudah didapatkan.

Tabel 4. 13 Perubahan waktu aktivitas membuat kayu bakar

Aktivitas Awal	Waktu Aktivitas Awal (detik)	Aktivitas Perbaikan	Waktu Setelah (detik)	Aktivitas Perbaikan
Menyalakan kayu bakar	2056	Menghidupkan kompor gas		8

Pengurangan waktu proses sebesar 2048 detik. waktu tersebut didapatkan dari selisih waktu membuat waktu bakar dan waktu menghidupkan kompor gas.

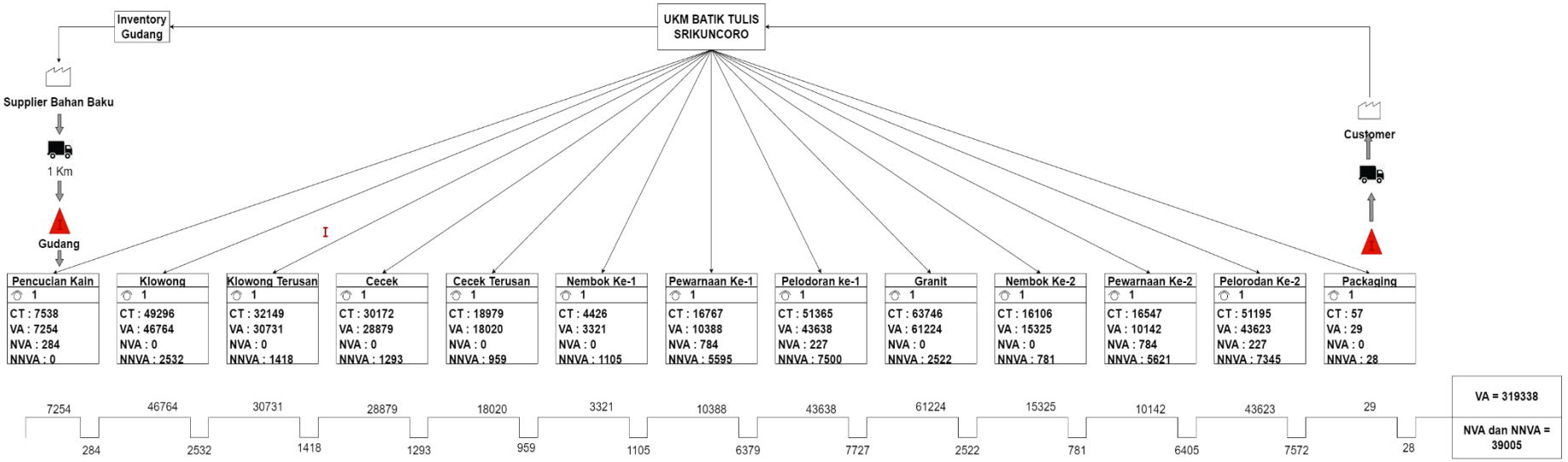
Berdasarkan usulan perbaikan di atas, didapatkan pengurangan waktu *Cycle Time* awal, *Cycle Time* Akhir, *Value Added* Awal, *Value Added Akhir*, *Necessary Non Value Added* awal, dan *Necessary Non Value Added* Akhir pada proses klowong .

Tabel 4. 14 Perubahan waktu proses klowong

Proses	*Cycle Time* awal	*Cycle Time* Akhir	*Value Added* Awal	*Value Added Akhir*	*Necessary Non Value Added* awal	*Necessary Non Value Added* Akhir
Klowong	75594	49296	71014	46764	4580	2532

4.2.5 *Future Value Stream Mapping* (FVSM)

FVSM melakukan pemetaan ulang berdasarkan usulan perbaikan yang telah diberikan dan mengetahui perbedaan hasil dari CVSM sebelumnya. Berikut merupakan hasil FVSM :



Gambar 4. 9 *Future* VSM

Dari hasil FVSM di atas, Terjadi penurunan waktu pada *Cycle Time* (CT) proses klowong menjadi 49296 detik, *Value added* (VA) menjadi 46764 detik dan *Necessary Non Value Added* (NNVA) menjadi 2532 detik. Penurunan juga terjadi pada Total nilai VA seluruh aktivitas 319338 detik dan Total nilai NVA dan NNVA 39005 detik.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis *Process Activity Mapping* (PAM)

Berdasarkan tabel PAM 4.4, terdapat 210 aktivitas yang terdapat pada proses produksi batik tulis Sri Kuncoro. Aktivitas – aktivitas tersebut dibagi dalam beberapa kategori yaitu *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NVA) dan *Necessary Non Value Added* (NNVA), yang dibagi menjadi 5 jenis aktivitas yaitu operasi (O), *inspection* (I), Transportasi (T), *delay* (D) dan *Storage* (S). Pada kategori aktivitas VA, NVA, NNVA yang memiliki total aktivitas terbanyak adalah NNVA sebanyak 125, VA sebanyak 59 dan NVA sebanyak 26. Untuk total waktu terbesar adalah Va sebesar 343588 detik atau 95 jam 26 menit 28 detik, NNVA sebesar 39031 detik atau 10 jam 50 menit 31 detik dan NVA 2022 detik atau 33 menit 42 detik.

Pada jenis aktivitas O,T,I,S,D yang memiliki total aktivitas terbanyak adalah Aktivitas O sebanyak 134, T sebanyak 60, D sebanyak 16, I sebanyak 0 dan S sebanyak 0. Untuk total waktu terbesar adalah O sebesar 370555 detik atau 102 jam 55 menit 55 detik, D sebesar 10883 detik atau 10 jam 1 menit 23 detik, T sebesar 3188 detik atau 53 menit 8 detik.

Pada tabel PAM 4.4 juga dilakukan identifikasi *seven waste* pada seluruh aktivitas yang sudah diidentifikasi. Pemborosan (*waste*) yang memiliki aktivitas terbanyak adalah pemborosan *Inappropriate processes* sebanyak 56, *motion* sebanyak 56, *transportation* sebanyak 53, *waiting* sebanyak 42, *inventory* sebanyak 3, *overproduction* sebanyak 0, dan *defect* sebanyak 0. Untuk total waktu terbesar adalah pemborosan *waiting* sebesar 248764 detik atau 69 jam 6 jam 4 detik, *Inappropriate processes* sebesar 126594 detik atau 35 jam 9 menit 54 detik, *motion* sebesar 5673 detik atau 1 jam 34 menit 33 detik, *transportation* sebesar 2305 detik atau 38 menit 25 detik, *inventory* sebesar 1305 detik atau 21 menit 45 detik, *overproduction* sebesar 0 dan *defect* sebesar 0. Di dapatkan pemborosan dominan berdasarkan total waktu proses terlama yaitu pemborosan *waiting* sebesar 248764 detik atau 69 jam 6 jam 4 detik.

Berdasarkan tabel 4.9, Total waktu *waiting* terbesar yaitu proses klowong sebesar 75230 detik. Atau 20 jam 53 menit 50 detik. Terdapat 3 aktivitas pada proses klowong yang terjadi *waiting* yaitu aktivitas menyalakan kayu bakar, memanaskan lilin hingga cair dan melakukan pemolaan.

5.2 Analisis *Current Value Stream Mapping* (CVSM)

Berdasarkan CVSM pada gambar 4.3, terdapat alur proses produksi dari awal *customer* memesan hingga *customer* menerima barang. Terdapat 13 proses produksi pembuatan batik tulis yaitu Pencucian Kain, Klowong, Klowong Terusan, Cecek, Cecek Terusan, Nembok ke-1, Pewarnaan ke-1, Pelodoran ke-1, Granit, Nembok ke-2, Pewarnaan ke-2, Pelodoran ke-2 dan *Packaging*. Proses yang memiliki *Cycle Time* terlama adalah proses Klowong 75594 detik, Granit sebesar 63746, Pelodoran ke-1 sebesar 51365, Pelodoran ke-2 sebesar 51195, Klowong Terusan sebesar 32149, Cecek sebesar 30172, Cecek Terusan sebesar 18979, Pewarnaan ke-1 sebesar 16767, Pewarnaan ke-2 sebesar 16547, Nembok ke-2 sebesar 16106, Pencucian kain sebesar 7538, Nembok ke-1 4426 dan *Packaging* sebesar 57.

Terdapat 3 kategori aktivitas yang diidentifikasi dalam CVSM yaitu *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NVA), *Necessary Non Value Added* (NNVA). Total waktu untuk aktivitas VA sebesar 343588 detik atau 95 jam 26 menit 28 detik, NVA dan NNVA sebesar 41053 detik atau 11 jam 24 menit 13 detik.

5.3 Analisis *Fishbone* Diagram

Berdasarkan gambar *fishbone* diagram 4.4, didapatkan 4 faktor penyebab terjadinya pemborosan *waiting* pada aktivitas melakukan pemolaan.

Tabel 5. 1 Analisis *fishbone* diagram aktivitas Melakukan Pemolaan

Aspek	Keterangan	Alasan Dilakukan Perbaikan	Alasan Tidak Dilakukan Perbaikan
Metode	Penggunaan gawangan membuat pembatik menggunakan satu tangan untuk menekan dari satu sisi.		Tidak memungkinkan dilakukan perbaikan.
Lingkungan	Pembatik tidak dapat melihat jiplakan pola dikarenakan minim Cahaya akibat dari cuaca yang buruk		Tidak memungkin dilakukan perbaikan

Aspek	Keterangan	Alasan Dilakukan Perbaikan	Alasan Tidak Dilakukan Perbaikan
Manusia	Penglihatan yang sudah rabun dikarenakan faktor usia		Tidak memungkin dilakukan perbaikan
Mesin	Penerangan yang bergantung pada cuaca.	dapat menggunakan alternatif alat penerangan lain	

Tabel 5. 2 Analisis *fishbone* diagram aktivitas Membuat Kayu Bakar.

Aspek	Keterangan	Alasan Dilakukan Perbaikan	Alasan Tidak Dilakukan Perbaikan
Metode	Untuk menjaga suhu supaya tidak terlalu panas, kayu yang digunakan sedikit mengharuskan meletakkan kayu sejajar (tidak ditumpuk) yang mengakibatkan kayu lama terbakar.		Tetap membutuhkan waktu untuk menyalakan kayu bakar
Lingkungan	Ketika memulai proses saat pagi hari, tempat pembakaran kayu lembab dikarenakan embun dan juga dapat disebabkan hujan/mendung.		Tidak memungkinkan dilakukan perbaikan
Material	Kayu diletakkan diluar ruangan dan tidak terkena Cahaya matahari. Kayu yang digunakan juga berasal dari alam sekitar tempat tinggal pembatik serta		Material berdasarkan mesin yang digunakan.

Aspek	Keterangan	Alasan Dilakukan Perbaikan	Alasan Tidak Dilakukan Perbaikan
	membutuhkan bahan bakar yang banyak untuk menyalakan kayu		
Mesin	Tungku terbuat dari batu bata yang terdapat pada sisi kiri dan kanan. Sisi belakang tungku yang terbuka membuat udara terlalu banyak masuk ke dalam tungku.	Proses lebih cepat	

5.4 Analisis *Future Value Stream Mapping* (FVSM)

Berdasarkan gambar FVSM 4.8, didapatkan penurunan *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NVA), *Necessary Non Value Added* keseluruhan aktivitas. Penurunan total VA semua proses dari 343588 detik menjadi 319338 dan penurunan total NVA dan NNVA semua proses dari 41053 menjadi 39005. Penurunan CT dan VA, NVA, NNVA juga terjadi pada proses Klowong. CT pada proses Klowong dari 75594 detik menjadi 49296 detik dan penurunan VA dari 71014 menjadi 46764 serta NVA dan NNVA dari 4580 menjadi 2532.

Penurunan total VA keseluruhan aktivitas sebesar 24250 detik atau 6 jam 44 menit 10 detik (7%) dan Penurunan total NVA dan NNVA keseluruhan aktivitas sebesar 2048 atau 34 menit 8 detik (7%). Penurunan total waktu CT pada proses Klowong sebesar 26298 atau 7 jam 18 menit 18 detik (35%) dan penurunan VA 24250 atau 6 jam 44 menit 10 detik (34%) serta NVA dan NNVA 2048 atau 34 menit 8 detik (45%).

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemborosan dominan terjadi pada pemborosan *waiting* yang ditentukan berdasarkan total waktu pemborosan terlama sebesar 248764 detik atau 69 jam 6 menit 4 detik. Pemborosan *waiting* terjadi pada proses klowong aktivitas Melakukan Pemolaan dan Membuat kayu bakar.
2. Penyebab terjadinya pemborosan *waiting* pada aktivitas Melakukan Pemolaan yaitu waktu proses pemolaan yang lama dikarenakan menunggu cuaca membaik. Terdapat 4 aspek yang menyebabkan waktu proses pemolaan lama yaitu Aspek metode, lingkungan, Manusia dan Mesin. Aspek metode terjadi karena pembatik menggunakan tangan sebagai alas dan menekan dari satu sisi, aspek lingkungan terjadi karena pembatik tidak melihat jiplakan pola disebabkan minimnya Cahaya dikarenakan hujan/mendung, aspek manusia terjadi karena penglihatan yang sudah rabun melihat pembatik yang sudah berumur, dan aspek mesin terjadi karena penerangan bergantung dari cuaci sehingga apabila cuaca memburuk, pembatik tidak dapat melanjutkan proses. Penyebab terjadinya pemborosan *waiting* pada aktivitas membuat kayu bakar yaitu kayu membutuhkan waktu lama untuk terbakar. Terdapat 4 aspek yang menyebabkan kayu membutuhkan waktu lama untuk terbakar yaitu metode, lingkungan, material dan mesin. Aspek metode terjadi dikarenakan kayu diletakkan sejajar sehingga kayu sulit terbakar, aspek lingkungan terjadi karena embun di pagi hari dan hujan/mendung sehingga tingginya kelembapan pada tempat pembakaran, aspek material terjadi karena kayu disimpan diluar ruangan mengakibatkan kayu lembab dan jenis kayu yang berbeda – beda mengandalkan kayu yang ada di dekat rumah, bahan bakar yang digunakan kertas yang tidak cukup panas untuk menghidupkan kayu bakar dan aspek mesin terjadi karena tungku sulit menyalakan kayu disebabkan saluran udara pada tungku terlalu besar sehingga kayu susah terbakar.
3. Usulan perbaikan berupa desain meja kaca yang dilengkapi lampu pada proses aktivitas Melakukan Pemolaan dan mengganti kayu bakar menjadi kompor gas pada aktivitas membuat kayu bakar. Meja kaca yang dilengkapi lampu dapat

memudahkan pembatik untuk melihat jiplakan pola. Penggunaan meja ini memudahkan pembatik untuk menekan kain pada plastik pola, sehingga meskipun terjadi kekurangan cahaya, pola masih dapat terlihat. Selain itu, Saat cuaca sedang mendung/hujan, lampu pada meja dapat dihidupkan sehingga pembatik tidak perlu menunggu cuaca membaik untuk melanjutkan pekerjaan. Kompor gas mampu menghasilkan waktu yang lebih cepat dalam proses menghidupkannya. Kompor Gas Panas yang dihasilkan juga dapat stabil dan bahan bakar yang digunakan merupakan gas LPG yang mudah didapatkan.

4. Perubahan waktu terjadi pada Aktivitas Melakukan Pemolaan dan Membuat kayu bakar. Aktvitias Melakukan pemolaan memiliki *cycle time* awal sebesar 70990 detik dan waktu setelah perbaikan sebesar 46740. Terjadi penurunan waktu proses sebesar 24250 detik atau 6 jam 44 menit 10 detik (34%). Sedangkan pada aktivitas Membuat kayu bakar memiliki *cycle time* awal sebesar 2056 detik dan waktu setelah perbaikan sebesar 8 detik. Terjadi penurunan waktu proses sebesar 2048 detik atau 34 menit 8 detik (99%). *Cycle time* awal produksi sebesar 384641 detik dan waktu setelah perbaikan menjadi 358343. Terjadi penurunan pada *cycle time* sebesar 26298 detik atau 7 jam 18 menit 18 detik (7%).

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada UKM Sri Kuncoro, saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Bagi UKM Sri Kuncoro

   Hasil penelitian ini berupa alat yang dapat digunakan yaitu meja kaca terdapat lampu di bawahnya dan menggunakan kompor gas untuk memanaskan malam. Alat yang memadai dapat mempermudah pembatik melakukan proses produksi sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

   Saran untuk peneliti selanjutnya, dapat melakukan analisis pada seluruh pemborosan tidak hanya pada pemborosan dominan saja sehingga dapat meningkatkan produktivitas proses produksi kain batik di UKM Batik Tulis Sri Kuncoro.

DAFTAR PUSTAKA

Aka, A., Isah, A. D., Eze, C. J., & Timileyin, O. (2020). Application of lean manufacturing tools and techniques for waste reduction in Nigerian bricks production process. *Engineering, Construction and Architectural Management*, ***27*(3)**, 658–679. https://doi.org/10.1108/ECAM-09-2018-0375

Arbelinda, K., & Rumita, R. (2017). Penerapan lean manufacturing pada produksi itc cv. Mansgroup dengan menggunakan value stream mapping dan 5s. *Industrial Engineering Online Journal*, ***6(1).***

Dewi, D. C., Handayani, C., Prasetyo, H., & Artikel, I. (2019). Perancangan Alat Spinner Ergonomis (Study Kasus PT. Baasithu, Floating Storage and Offloading Petrostar). *Jurnal Inovator* **1**. www.ojs.politeknikjambi.ac.id/index/inovator

Elsa Farida, M., Nurul Azizah, F., Industri, T., & Singaperbangsa Karawang, U. (2022). STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) implementasi lean manufacturing untuk mengurangi waste pada produksi pivot piece (studi kasus pt. Tri jaya teknik karawang).

Firdaus, R. Z., & Wahyudin, W. (2023). Penerapan Konsep Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste pada PT Anugerah Damai Mandiri (ADM). *Journal of Integrated System*, *6*(1), 21–31. https://doi.org/10.28932/jis.v6i1.5632

Gebeyehu, S. G., Abebe, M., & Gochel, A. (2022). Production lead time improvement through lean manufacturing. *Cogent Engineering*, ***9*(1).** https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2034255.

Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going Lean.* Cardif: Lean Enterprise Research Centre.

Hutami, F. A., Sudiarso, A., Kusumawan Herliansyah, M., & Penulis, K. (2021). Identifikasi waste pada proses produksi batik tulis menggunakan pendekatan lean manufacturing dengan metode value stream mapping (Studi Kasus: Batik Tulis di Giriloyo). *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik*. Vol. 3. **No. 1**. 2021.

Komariah, I. (2022). Penerapan lean manufacturing untuk mengidentifikasi pemborosan (waste) pada produksi wajan menggunakan value stream mapping (vsm) pada perusahaan primajaya alumunium industri di ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, *Vol.* ***08*.**

Lafu, L. S. (2021). Implementasi sistem penjualan online berbasis e-commerce pada usaha ukm ike suti menggunakan metode waterfall implementation of online sales system based on e-commerce in ukm businesses ike suti using the waterfall method. *Journal of information and technology unimor*, *1*(1), 37-42.

Laia, P. (2024). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Pada Bagian Produksi Di PT. Mechmar Jaya Industri Application of Lean Manufacturing to Minimize Waste in the Production Department at PT. Mechmar Jaya Industri. *Jurnal Teknik Dan Industri* (Vol. 2, Nomor 1). http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JTTI

Leksic, I., Stefanic, N., & Veza, I. (2020). The impact of using different lean manufacturing tools on waste reduction. *Advances in Production Engineering And Management*, ***15*****(1)**, 81–92. https://doi.org/10.14743/APEM2020.1.351

Lestari, C. A. (2023). *Implementasi Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi*. *Circle Archive*, ***1*****(3).**

Lestari, K., & Susandi, D. (2019). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 10, No. 1, pp. 567-575)

Maqbool, Y., Rafique, M. Z., Hussain, A., Ali, H., Javed, S., Amjad, M. S., Khan, M. A., Mumtaz, S., Haider, S. M., & Atif, M. (2019). An Implementation Framework to Attain 6R-Based Sustainable Lean Implementation - A Case Study. *IEEE Access*, ***7***, 117561–117579. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2936056

Novitasari, R., & Iftadi, I. (2020). Analisis Lean Manufacturing untuk Minimasi Waste pada Proses Door PU. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, ***6*****(1)**, 65–74. https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2045

Paramawardhani, H., & Amar, K. (2020). Waste Identification in Production Process Using Lean Manufacturing: A Case Study. *JIEHIS*, ***1*****(1).**

Salwin, M., Jacyna-Gołda, I., Bańka, M., Varanchuk, D., & Gavina, A. (2021). Using value stream mapping to eliminate waste: A case study of a steel pipe manufacturer. *Energies*, ***14*****(12).** https://doi.org/10.3390/en14123527.

Setiawan, I., & Rahman, A. (2021). Penerapan lean manufacturing untuk meminimalkan waste dengan menggunakan metode VSM dan WAM pada PT XYZ. *In Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* (Vol. 2021).

Sri Mariawati, A. (2019). Pengukuran waktu baku pelayanan obat bebas pada pekerjaan kefarmasian di apotek ct. *Journal Industrial Servicess* (Vol. 5, Nomor 1).

Suryani, P., Cahyono, Y., Utami, B. D., Tinggi, S., Putra, I. E., & Indonesia, P. (2020). Pengaruh Motivasi Dan Gaya Kepemimpinan Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Produksi di PT Tuntex Garment Indonesia. *Journal of Industrial Engineering & Management Research****, 1(1b)****, 70-82.*

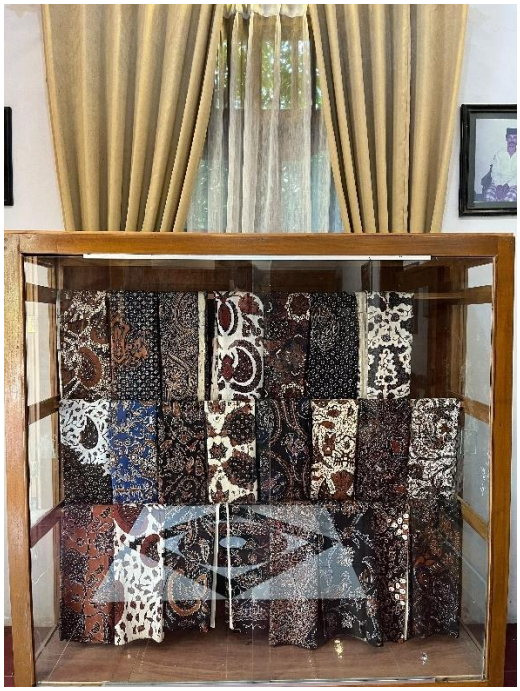
Tambunan, R. A., Handayani, N. U., & Puspitasari, D. (2018). Penerapan Lean Manufacturing menggunakan Value Stream Mapping (VSM) untuk Identifikasi Waste & Performance Improvement Pada UKM "Shoes and Care". *Industrial Engineering Online Journal*, ***6*****(4).**

Tannady, H., Gunawan, E., Nurprihatin, F., & Wilujeng, F. R. (2019). Process improvement to reduce waste in the biggest instant noodle manufacturing company in South East Asia. *Journal of Applied Engineering Science*, ***17*****(2),** 203–212. https://doi.org/10.5937/jaes17-18951.

Yanti, M., Lubis, F. S., Nazaruddin, N., Rizki, M., Silvia, S., & Sarbaini, S. (2022). Production line improvement analysis with lean manufacturing approach to reduce. waste at CV. TMJ uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) methods. *IEOM Society International*.

LAMPIRAN

A- Galeri UKM Sri Kuncoro



B- Proses Produksi

6.1 Proses Pemolaan



6.2 Proses Cecek



6.3 Proses Nembok



6.4 Proses Granit



C- Ruang Kerja Pembatik

