

**USULAN PERBAIKAN PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*
PADA PROSES PRODUKSI KAOS MENGGUNAKAN
METODE *VALUE STREAM MAPPING*
(STUDI KASUS KONVEKSI LANCAR JAYA SABLON)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH

INDRA SETIAWAN

NIM 31602300088

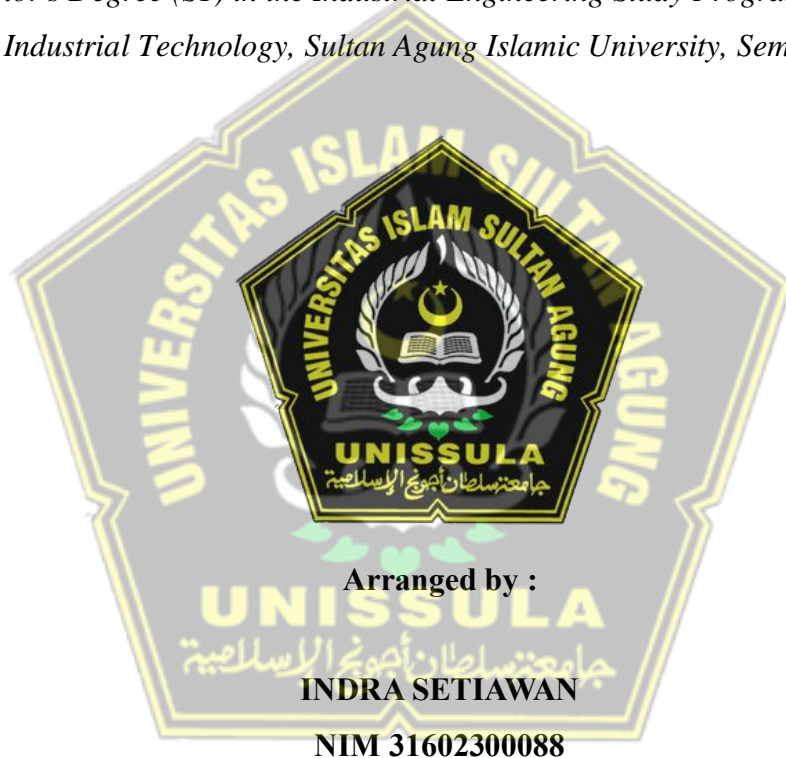
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2025

FINAL PROJECT

**SUGGESTED IMPROVEMENTS OF THE APPLICATION OF LEAN
MANUFACTURING IN THE T-SHIRT PRODUCTION PROCESS USING
THE VALUE STREAM MAPPING METHOD
(CASE STUDY OF LANCAR JAYA SABLON CONFECTIONERY)**

This report was prepared to fulfill one of the requirements for obtaining a Bachelor's Degree (S1) in the Industrial Engineering Study Program, Faculty of Industrial Technology, Sultan Agung Islamic University, Semarang.



Arranged by :

INDRA SETIAWAN

NIM 31602300088

**INDUSTRIAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**USULAN PERBAIKAN PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES PRODUKSI KAOS MENGGUNAKAN METODE *VALUE STREAM MAPPING* (STUDI KASUS KONVEKSI LANCAR JAYASABLON)**” ini disusun oleh :

Nama : Indra Setiawan

NIM : 31602300088

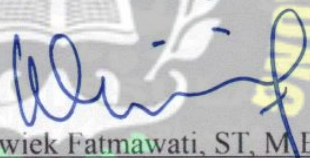
Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 29 Agustus 2025

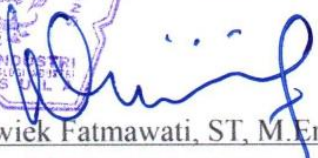
Pembimbing


Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng

NIDN. 0622107401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri


Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng

NIDN. 0622107401

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “USULAN PERBAIKAN PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES PRODUKSI KAOS MENGGUNAKAN METODE *VALUE STREAM MAPPING* (STUDI KASUS KONVEKSI LANCAR JAYASABLON)” ini disusun oleh :

penguji Tugas Akhir pada :

Hari : *Jum'at*

Tanggal : *29 Agustus 2025*

TIM PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Akhmad Syakhroni
Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng
NIDN 0616037601

Dr. Ir. Sukarno Budi Utomo
Dr. Ir. Sukarno Budi Utomo, M.T.
NIDN 0619076401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Indra Setiawan

NIM : 31602300088

Program Studi : S1 Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Usulan Perbaikan Penerapan *Lean Manufacturing* pada
Proses Produksi Kaos Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (Studi Kasus Konveksi Lancar Jaya Sablon)

Dengan ini Saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang Saya buat dalam rangka menyelesaikan pendidikan tersebut adalah ASLI dan belum pernah diangkat, ditulis atau pun dipublikasikan oleh siapa pun baik keseluruhan maupun sebagian, Dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir yang Saya buat pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka Saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 29 Agustus 2025

Yang menyatakan



(Indra Setiawan)

NIM. 31602300088

SURAT PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH

Nama : Indra Setiawan
NIM : 31602300088
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : S1 Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Usulan Perbaikan Penerapan *Lean Manufacturing* pada Proses Produksi Kaos Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (Studi Kasus Konveksi Lancar Jaya Sablon)

Dengan ini menyatakan setuju bahwa karya ilmiah dengan judul tersebut di atas menjadi milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti non Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola pada pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Apabila dikemudian hari ditemui adanya pelanggaran Hak Cipta/ Plagiarisme dalam karya ilmiah ini maka segala bentuk tuntutan akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 29 Agustus 2025



(Indra Setiawan)

NIM : 31602300088

Halaman Persembahan

Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk:

- Diri penulis sendiri yang telah berusaha dan bertanggung jawab menyelesaikan studi Strata Satu (S1) Teknik Industri.
- Istri tercinta yang menemani saya selama mengerjakan tugas akhir ini.
- Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat dalam setiap langkah penulis.
- Pembimbing Tugas Akhir Ibu Wiwiek Fatmawati, S.T., M. Eng. atas bimbingan, ilmu, serta arahan yang sangat berharga sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
- Keluarga besar yang selalu memberi kasih sayang, doa, serta dukungan tanpa henti.
- Almamater Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan pengalaman berharga.
- Teman-teman seperjuangan Teknik Industri angkatan 2023 kelas mitra , yang selalu memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan yang tidak terlupakan.
- Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Halaman Motto

(فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا)

“Maka, sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS Al-Insirah : 5)

“Aku sudah memutuskan menjadi Raja Bajak Laut, jika aku mati karenanya setidaknya aku sudah mencobanya”

(Monkey D. Luffy)

“No Human Is Limited”

(Eliud Kipchoge)

“Saya berlatih selama 4 tahun untuk berlari 9 detik dan orang-orang menyerah ketika mereka tidak melihat hasilnya dalam 2 bulan.”

(Usain Bolt)



Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta kesehatan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Penerapan *Lean manufacturing* untuk Mengurangi Lead Time pada Proses Produksi Kaos menggunakan Metode Value Stream Mapping (Studi Kasus Konveksi Lancar Jaya Sablon)” dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya.
2. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan, memberi dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber kekuatan.
3. Istri tercinta yang menemani saya selama mengerjakan tugas akhir ini.
4. Ibu Wiwiek Fatmawati, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, arahan, serta kesabaran dalam membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa studi.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri angkatan 2023 kelas mitra , yang selalu memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan yang tidak terlupakan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Industri.

Semarang, 18 Agustus 2025

Penulis



Daftar Isi

Contents

Halaman Persembahan	vii
Halaman Motto	viii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah.....	3
Pembatasan Masalah.....	3
Tujuan Penelitian.....	4
Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Untuk Mahasiswa.....	4
1.5.2 Manfaat Untuk Universitas.....	4
1.5.3 Manfaat Untuk Perusahaan.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori.....	21
2.2.1 <i>Lean manufacturing</i>	21
2.2.2 <i>Waste</i> (Pemborosan).....	22
2.2.3 <i>Time Study</i>	23
2.2.4 Kuesioner Borda	24
2.2.5 <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	26
2.2.6 Uji Kecukupan Data.....	32
2.2.7 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	32

2.2.8 <i>Fishbone Diagram</i>	36
2.2.9 5W + 1H.....	36
2.3 Hipotesa	36
2.4 Kerangka Teoritis	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Objek Penelitian	38
3.2 Jenis Data.....	38
3.3 Metode Pengumpulan Data	39
3.4 Pengolahan Data	40
3.5 Usulan perbaikan.....	41
3.6 Analisis dan Pembahasan.....	41
3.7 Kesimpulan dan saran	41
3.8 Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pengumpulan Data	43
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	43
4.1.2 Gambaran Produk Kaos Sablon	43
4.1.3 Gambaran Proses Produksi Kaos Sablon.....	43
4.1.4 Data Produksi	49
4.1.5 Waktu Kerja dan Jumlah Operator	50
4.1.6 Aktivitas Proses Produksi.....	51
4.1.7 Data Waktu Proses Produksi.....	53
4.1.8 Uji Kecukupan Data.....	55
4.1.9 Perhitungan <i>Lead Time</i>	59
4.1.10 Kuesioner Borda	60
4.2 Pengolahan Data	60
4.2.1 Perhitungan Pembobotan Waste.....	60
4.2.2 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	63
4.2.3 <i>Process Activity Mapping</i>	65
4.2.4 <i>Current State Value Stream Mapping</i>	70
4.2.5 Analisis <i>Current State Value Stream Mapping</i>	72
4.2.6 Analisis Waste pada <i>Current Value Stream Mapping</i>	73

4.2.7 Usulan Perbaikan dengan model 5W + 1H.....	73
4.2.7 <i>Future Processing Activity Mapping</i>	75
4.2.8 <i>Future State Value Stream Mapping</i>	81
4.2.5 Analisis <i>Future State Value Stream Mapping</i>	82
4.3 Pembuktian Hipotesa	85
Kesimpulan	87
Saran.....	88
Daftar Pustaka.....	89
Lampiran	91

S.1
S.2

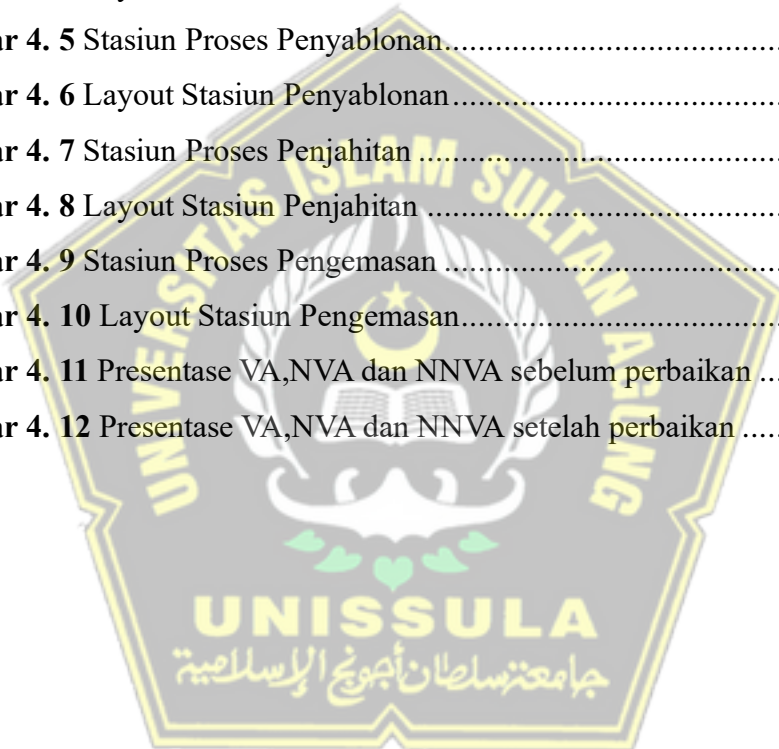


Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Data Jumlah Cacat Produksi	2
Tabel 2. 2 Tinjauan Pustaka	12
Tabel 2. 3 Contoh Perhitungan Metode Borda	25
Tabel 2. 4 Simbol Proses.....	28
Tabel 2. 5 Simbol Material.....	29
Tabel 2. 6 Simbol Informasi.....	30
Tabel 2. 7 Simbol Umum.....	31
Tabel 2. 8 <i>Mapping Tools</i>	33
Tabel 4. 1 Data Produksi.....	50
Tabel 4. 2 Waktu kerja.....	50
Tabel 4. 3 Jumlah Pekerja.....	51
Tabel 4. 4 Aktivitas Proses Produksi.....	51
Tabel 4. 5 Data Waktu Proses Produksi.....	53
Tabel 4. 6 Tabel Uji Kecukupan Data.....	55
Tabel 4. 7 Contoh Perhitungan Excel	56
Tabel 4. 8 Waktu Siklus	58
Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan Cycle Time dan Lead Time	59
Tabel 4. 10 Kuesioner Borda.....	60
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Kuesioner.....	61
Tabel 4. 12 Penentuan Ranking.....	62
Tabel 4. 13 Perhitungan Bobot.....	62
Tabel 4. 14 Perhitungan VALSAT	63
Tabel 4. 15 Process Activity Mapping	65
Tabel 4. 16 Rekapitulasi PAM.....	68
Tabel 4. 17 Tabel VA,NVA dan NNVA	69
Tabel 4. 18 5W + 1H	74
Tabel 4. 19 Future Processing Activity Mapping.....	75
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Future PAM.....	79
Tabel 4. 21 Tabel NVA,NVA dan NNVA Future PAM	79

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Simbol-simbol VSM.....	27
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> Kerangka Teoritis	37
Gambar 4. 1 Stasiun Pembentukan Pola dan Pemotongan.....	45
Gambar 4. 2 Layout Stasiun Pembentukan Pola dan Pemotongan	45
Gambar 4. 3 Stasiun Proses Pembentukan <i>Screen</i> Sablon	46
Gambar 4. 4 Layout Stasiun Pembuatan <i>Screen</i> Sablon	46
Gambar 4. 5 Stasiun Proses Penyablonan.....	47
Gambar 4. 6 Layout Stasiun Penyablonan.....	47
Gambar 4. 7 Stasiun Proses Penjahitan	48
Gambar 4. 8 Layout Stasiun Penjahitan	48
Gambar 4. 9 Stasiun Proses Pengemasan	49
Gambar 4. 10 Layout Stasiun Pengemasan.....	49
Gambar 4. 11 Presentase VA,NVA dan NNVA sebelum perbaikan	82
Gambar 4. 12 Presentase VA,NVA dan NNVA setelah perbaikan	82



Daftar Lampiran

- A. Kuesioner Borda**
- B. Data Waktu Proses**
- C. Aktivitas Cutting Kaos**
- D. Pembuatan Screen**
- E. Proses Penyablonan**
- F. Proses Penjahitan**
- G. Proses Pengemasan**



ABSTRAK

Konveksi Lancar Jaya Sablon merupakan UMKM yang bergerak dalam bidang industri *garment* dengan sistem produksi *make to order*. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tingginya tingkat pemborosan (*waste*) dalam proses produksi yang berdampak pada peningkatan *lead time* dan kebutuhan lembur untuk memenuhi pesanan dari pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lean manufacturing* dengan pendekatan *Value Stream Mapping (VSM)* yang dilengkapi dengan analisis menggunakan kuisioner *Borda* dan alat bantu VALSAT. Data yang dikumpulkan meliputi *cycle time*, *lead time*, tingkat cacat produk, serta jam kerja lembur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *lead time* awal proses produksi adalah 14.415 detik (± 4 jam) dengan *Process Cycle Efficiency (PCE)* sebesar 30,35%. Setelah dilakukan usulan perbaikan melalui *Future State Mapping*, *lead time* berhasil diturunkan menjadi 9.875 detik ($\pm 2,75$ jam) dan PCE meningkat menjadi 44,30%. Jenis pemborosan utama yang teridentifikasi meliputi *defect*, *waiting*, dan *transportation*. Usulan perbaikan mencakup peningkatan tata letak proses, pengendalian kualitas, serta efisiensi penggunaan sumber daya. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan *Lean manufacturing* efektif dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Kata Kunci : *Lean manufacturing*, *Value Stream Mapping*, *Waste*, *Lead Time*, Efisiensi Produksi



ABSTRACT

Konveksi Lancar Jaya Sablon is a small and medium-sized enterprise (SME) operating in the garment industry with a make-to-order production system. The main problem faced is the high level of waste in the production process, which results in increased lead times and the need for overtime to fulfill customer orders. This study aims to identify the types of waste occurring and propose improvements to enhance production efficiency. The method used in this study is Lean manufacturing with a Value Stream Mapping (VSM) approach, supplemented by analysis using the Borda questionnaire and the VALSAT tool. The data collected includes cycle time, lead time, product defect rate, and overtime hours. The results of the study show that the initial lead time of the production process was 14,415 seconds (± 4 hours) with a Process Cycle Efficiency (PCE) of 30.35%. After implementing improvement suggestions through Future State Mapping, the lead time was successfully reduced to 9,875 seconds (± 2.75 hours) and the PCE increased to 44.30%. The main types of waste identified include defects, waiting, and transportation. Improvement proposals include process layout optimization, quality control, and resource utilization efficiency. This study demonstrates that the implementation of Lean manufacturing is effective in reducing waste and improving production process efficiency.

Keyword : *Lean manufacturing, Value Stream Mapping, Waste, Lead Time, Production Efficiency*





BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara besar yang memiliki jumlah penduduk sekitar 281 juta jiwa. Jumlah penduduk ini tentunya menjadi potensi yang sangat besar dalam sektor kebutuhan sandang, pangan maupun papan. Namun faktor jumlah yang begitu banyak tersebut juga memberikan ancaman munculnya banyak pesaing dalam berbagai bidang industri mulai dari industri fashion, makanan, hingga properti, ditambah lagi pesaing-pesaing dari luar negeri. Oleh karena itu banyak perusahaan yang bersaing untuk menjual produk berkualitas tinggi dan harga yang ekonomis agar dapat memenuhi kebutuhan customer. Untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi, setiap perusahaan harus memperhatikan beberapa hal seperti : desain produk, kapasitas produksi, dan biaya produksi. (Utama et al, 2016).

Konveksi Lancar Jaya Sablon (LJS) merupakan UMKM yang bergerak dalam bidang Industri *Garment* di Genuk, Kota Semarang. Konveksi ini memproduksi kaos sablon dengan metode sablon *manual* menggunakan tinta *rubber*. Target pasar utama dari konveksi LJS adalah pembuatan kaos dengan jumlah besar seperti pembuatan kaos partai. Sistem produksi yang diterapkan pada konveksi LJS adalah sistem *make to order*. Hal ini berarti bahwa proses produksi dilakukan setelah menerima pesanan dari konsumen. Dalam sistem ini, barang atau produk tidak diproduksi secara massal sebelum ada permintaan yang spesifik dari konsumen. Sebaliknya, produksi dimulai ketika pesanan telah diterima, sehingga memungkinkan perusahaan untuk menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan dan preferensi individual konsumen. Dengan menerapkan sistem *Make to Order*, perusahaan dapat mengoptimalkan efisiensi produksi dan mengurangi risiko akumulasi persediaan yang tidak terjual. Pada konveksi LJS terdapat beberapa tahap produksi yaitu : tahap bahan baku, tahap pembuatan *screen* sablon, tahap penyablonan, tahap pengeringan, tahap penjahitan, tahap *finishing* dan tahap *packaging*.

Proses produksi di Konveksi LJS masih menghadapi berbagai kendala, khususnya terkait pemborosan (*waste*) dalam sistem produksinya. Pemborosan yang terjadi pada proses produksi diantaranya adalah timbulnya produk cacat, selain itu masalah yang dihadapi adalah pemborosan waktu selama proses produksi berlangsung. Hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa salah satu faktor pemborosan waktu ini terjadi karena salah satu faktornya Konveksi LJS belum memiliki mesin jahit sendiri, sehingga proses penjahitan harus dilakukan di tempat lain. Kondisi ini tidak hanya memperpanjang waktu produksi, tetapi juga meningkatkan risiko kesalahan dalam proses kerja. Konveksi LJS memiliki 6 karyawan dengan *jobdesk* : 2 orang tukang sablon, 1 orang cutting, 2 orang penjahit dan 1 orang tukang packing. Jam kerja rata rata per hari adalah 8 jam dengan jadwal 6 hari kerja. Berikut data yang didapatkan berdasarkan wawancara dan penelitian secara langsung mulai bulan Juni 2024 sampai bulan Mei 2025 yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Data Jumlah Cacat Produksi

No	Tahun	Bulan	Data Produksi Kaos tiap bulan	Jumlah Reject	Presentase Kecacatan
1	2024	Juni	2.250 pcs	76 pcs	3,4 %
2		Juli	1.550 pcs	44 pcs	2,8 %
3		Agustus	2.120 pcs	66 pcs	3,1 %
4		September	5.252 pcs	189 pcs	3,6 %
5		Oktober	1.347 pcs	41 pcs	3 %
6		November	1.465 pcs	47 pcs	3,2 %
7		Desember	1.658 pcs	54 pcs	3,2 %
8	2025	Januari	1.375 pcs	43 pcs	3,1 %
9		Februari	1.557 pcs	47 pcs	3 %
10		Maret	3.220 pcs	97 pcs	3 %
11		April	1.650 pcs	48 pcs	2,9 %
12		Mei	1.425 pcs	39 pcs	2,7 %
	Total Produksi 12 Bulan		24.869 pcs	791 pcs	3,1 %
	Rata – Rata Tiap Bulan		2.073 pcs	66 pcs	

Akibat dari cacat produk tersebut menyebabkan terjadinya proses pengulangan sehingga berpengaruh pada waktu pengerjaan lebih lama tentunya hal ini dapat mengurangi keuntungan perusahaan dan menurunnya kepercayaan pelanggan.

Melihat kondisi tersebut, diperlukan suatu pendekatan sistematis yang mampu memberikan solusi untuk permasalahan tersebut. Dengan cara ini, permasalahan pemborosan dapat diidentifikasi secara akurat, sehingga perusahaan dapat menyusun langkah-langkah perbaikan yang tepat sasaran demi meningkatkan kualitas, mempercepat proses, dan mengurangi biaya operasional.

Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Pemborosan (*waste*) apa saja yang terjadi di Konveksi Lancar Jaya Sablon?
2. Bagaimana usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) pada Konveksi Lancar Jaya Sablon ?

Pembatasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang diberikan agar pembahasan dalam penelitian ini tidak melebar dan tetap pada tujuan awal, yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada produk kaos yang diproduksi oleh Konveksi Lancar Jaya Sablon.
2. Penelitian hanya dilakukan pada produk kaos dengan metode sablon manual menggunakan *screen printing*.
3. Penelitian ini hanya sampai pada tahap usulan perbaikan untuk mengatasi masalah (*waste*) pada Konveksi Lancar Jaya Sablon.
4. Penelitian ini dilakukan pada 25 April 2025 – 25 Mei 2025.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan pada Konveksi Lancar Jaya Sablon yaitu untuk mengidentifikasi masalah yang telah diberikan sebelumnya yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui apa saja pemborosan (*waste*) yang terjadi pada Konveksi Lancar Jaya Sablon.
2. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) pada Konveksi Lancar Jaya Sablon.

1.4

Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Untuk Mahasiswa

Bagi mahasiswa terdapat beberapa manfaat sebagai berikut :

1.5

1. Mahasiswa memperoleh wawasan dan pengalaman yang dapat memperluas cara berpikir mereka dalam memahami disiplin ilmu yang dipelajari selama perkuliahan.
2. Mahasiswa mampu menganalisis serta menerapkan teori dan konsep yang dipelajari di bangku kuliah ke dalam situasi kerja nyata.
3. Mahasiswa dapat berperan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi perusahaan dengan memberikan kontribusi yang relevan.

1.5.2 Manfaat Untuk Universitas

Bagi Universitas Islam Sultan Agung Semarang terdapat beberapa manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Menjadi nilai tambah Universitas Islam Sultan Agung Semarang untuk menjalin hubungan baik dengan Konveksi Lancar Jaya Sablon.
2. Menambah referensi lapangan pekerjaan bagi lulusan-lulusan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

1.5.3 Manfaat Untuk Perusahaan

Bagi perusahaan ada beberapa manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

2. Mendapatkan rekomendasi usulan perbaikan terkait permasalahan yang terdapat pada Konveksi Lancar Jaya Sablon.
3. Dapat menjalin hubungan baik antara Konveksi Lancar Jaya Sablon dengan Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta mahasiswa sebagai peneliti.
4. Konveksi Lancar Jaya Sablon lebih dikenal masyarakat luas terkhusus mahasiswa serta dosen di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini menggunakan sistematika penulisan agar dapat memperoleh penyusunan dan pembahasan yang sistematis terhadap masalah yang ada, dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan yang terdapat pada Konveksi Lancar Jaya Sablon (LJS), perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan penyusunan laporan.

Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Bab ini berisi tentang peninjauan dan pengkajian terhadap penelitian-penelitian maupun referensi-referensi yang berkaitan dengan *lean manufacturing*, serta konsep dan teori yang diperlukan berkaitan dengan *lean manufacturing* untuk memecahkan masalah dalam penelitian yang berasal dari beberapa sumber yang dijadikan landasan pada penelitian ini.

Bab III Metode Penelitian

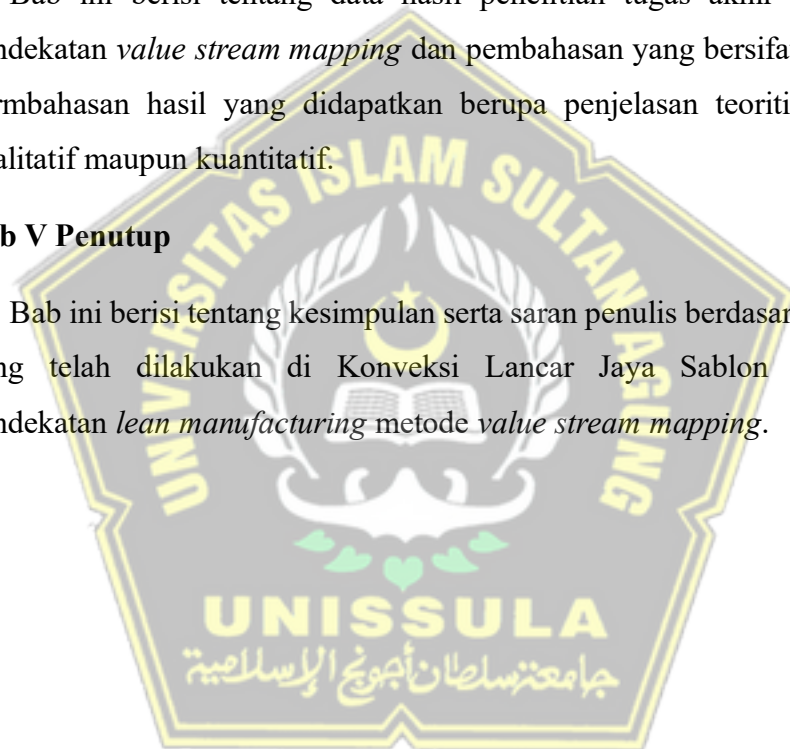
Bab ini berisi tentang uraian secara rinci mengenai desain, metode, serta pendekatan yang digunakan untuk menjawab permasalahan Konveksi Lancar Jaya Sablon.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang data hasil penelitian tugas akhir menggunakan pendekatan *value stream mapping* dan pembahasan yang bersifat terpadu serta pembahasan hasil yang didapatkan berupa penjelasan teoritis baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Bab V Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan serta saran penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Konveksi Lancar Jaya Sablon menggunakan pendekatan *lean manufacturing* metode *value stream mapping*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan sumber rujukan yang berisi mengenai teori maupun penelitian lainnya yang relevan dan dijadikan landasan atau acuan dalam melakukan kegiatan penelitian. Berikut tabel mengenai tinjauan pustaka :

Penelitian ini dilakukan oleh Fathlana Retno Ningrum pada SSCO Sport Appares Ciamis yang bergerak dalam bidang konveksi pakaian olahraga. Koveksi ini mengalami *waste* dalam bentuk cacat produk dan masih banyak kategori *waste* lainnya sehingga dilakukan penelitian menggunakan konsep *lean manufacturing* metode *value stream mapping* untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa *waste* peringkat tertinggi yaitu *waste defect* 21,09 %, yang dilakukan analisa dengan diagram ashikawa. Usulan perbaikan yaitu :

- a. Melakukan pengawasan *operator*
- b. Membuat *preventive maintenance* produksi
- c. Menerapkan proses inspeksi material
- d. Membuat SOP tertulis secara jelas pada setiap tahapan proses
- e. Menyimpan tempat sampah pada setiap proses.

Penelitian ini dilakukan oleh Septalia Rakhmaputri dkk (2023) pada Konveksi Maxsupply yang berlokasi di Tangerang Selatan yang bergerak dalam bidang jasa pembuatan pakaian seperti kaos, jersey, kemeja dan seragam sejak tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dengan menggunakan metode *borda* yang menghasilkan 2 jenis pemborosan yang terjadi yaitu *delay* dan *movement*. Berdasarkan AHP faktor pemborosan tertinggi pada kategori *delay* disebabkan *macine* 10% sedangkan pada kategori *movement* faktor

pemborosan tertinggi dengan nilai 20% disebabkan oleh lingkungan kerja. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan membuat *Standart Operasional Procedure* (SOP).

Penelitian ini dilakuka Noviyana, M. Hasan Abdullah, Ampar Jaya Suwondo, dan Ong Andre Wahyu Riyanto pada PT. XYZ yang bergerak dalam bidang produksi speaker. PT. XYZ mengalami masalah dalam hal efisiensi produksi yang dapat berdampak pada kualitas produk dan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi *waste* dan meningkatkan produktivitas dengan pendekatan *lean manufacturing* dan metode *value stream mapping (VSM)* yang menghasilkan analisa bahwa *manufacturing lead time* aktual sebesar 14.415 detik, setara dengan 4 jam dan *process cycle efficiency* sebesar 30,35%. Setelah dilakukan perbaikan nilai *manufacturing lead time* mengalami penurunan menjadi 9.875 detik setara dengan 2,75 jam dan *process cycle efficiency* mengalami peningkatan menjadi 44,30%.

Penelitian ini dilakukan oleh I Wayan Adi Arsa, Cyrilla Indri Parwati, dan Imam Sodikin pada Industri roti menghadapi permasalahan tingginya jumlah produk gagal (*defect*), waktu tunggu yang lama, dan pemborosan sumber daya. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengurangi *waste* dalam proses produksi roti menggunakan pendekatan *lean manufacturing* : Ditemukan *lead time* produksi sebesar 708,93 menit dengan *process time* hanya 136,27 menit, artinya terdapat waktu tidak bernilai tambah sebesar 572,66 menit. Jenis *waste dominan* adalah *waiting* (36%), *overproduction* (18%), dan *defect* (17%). Usulan perbaikan dengan *future state mapping* berhasil menurunkan *lead time* menjadi 531,37 menit, dan meningkatkan efisiensi produksi sebesar 33,58%.

Penelitian ini menganalisis penerapan *Lean Manufacturing* dengan metode *Waste Assessment Model (WAM)* dan *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)* pada Printex Semarang untuk mengurangi pemborosan produksi.

Hasil menunjukkan tiga *waste* utama, yaitu *defect* (30,34%), *waiting* (17,16%), dan *inventory* (14,66%). Setelah dilakukan perbaikan melalui *Future State Mapping*, *lead time* produksi berkurang dari 17.428 detik menjadi 11.215 detik. Usulan perbaikan meliputi pelatihan operator, penambahan tenaga kerja *quality control*, penetapan batas waktu konfirmasi *proofing*, serta penerapan 5S di area penyimpanan sehingga proses produksi menjadi lebih efisien.

Penelitian ini dilakukan oleh Althouv Bani Syaher, Muhammad Mukti, Irfan Ramadhan dan Ari Zaqi Alfaritsy yang dilakukan pada UMKM Samikem Sablon bergerak dalam bidang tekstil dengan produk utama kaos sablon namun mengalami pemborosan pada bagian proses produksi yang mengakibatkan ketidak *efisienan* waktu produksi. Hasil dari penelitian bahwa pemborosan terbagi menjadi 3 kategori yaitu *transportasi*, *motion* dan *delay*. Salah satu penyebab dari pemborosan tersebut yaitu karena keterlambatan bahan baku, dan keterlambatan pengadaan.

Penelitian ini dilakukan oleh Rega Ferdiansyah, Nelly Budiharti dan Emmalia Adriantantri (2023) pada UMKM mengalami *waste* pada proses produksi produk kemasan Sambel Pecel Mbak Ti. Oleh karena itu dilakukan penelitian menggunakan metode *value steam mapping* untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hasil dari penelitian ini diketahui *waste* yang paling besar dari presentase *from defect* 23%, *from production* 17% dan *to motion* 15%. Usulan perbaikan yaitu perbaikan untuk masing-masing *waste* yang terjadi pada proses produksi yaitu penambahan departemen *production*, *Planning and Inventory Control* (PPIC).

Penelitian ini dilakukan oleh Sinta Fitriana, Yopa Eka Prawatya dan Ivan Sujana pada PT. X merupakan salah satu perusahaan swasta yang mengolah kelapa sawit, terutama memproduksi CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Kernel*). Perusahaan ini selalu berusaha untuk memenuhi permintaan dan kepuasan konsumen dengan cara meningkatkan

produksinya dengan tepat waktu. Namun demikian, masih terdapat permasalahan dengan berbagai jenis pemborosan di rantai produksi yang mengakibatkan hilangnya biaya, kurang maksimalnya jumlah bahan baku yang diproduksi, dan berdampak pada efisiensi waktu perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa *waste* yang terdeteksi ini terjadi pada stasiun *sortasi* dan sterilizer. Presentase yang diperoleh untuk masing-masing *waste* yang terdeteksi sebesar 20% untuk *waste from overproduction*, *waste from overprocess* sebesar 16,92%, *waste to defect* sebesar 18,46%, dan *waste to waiting* sebesar 20% yang berarti bahwa *waste* tersebut apabila terjadi akan memiliki pengaruh yang cukup besar untuk menyebabkan terjadinya *waste* lain. Kemudian dari *waste* yang diperoleh dengan menggunakan metode tersebut dilanjutkan pencarian akar penyebab timbulnya *waste* dengan menggunakan *fishbone diagram*.

Penelitian ini dilakukan oleh Aan Khunaifi, Rangga Primadasa dan Sugoro Bhakti Sutono pada PT. Pura Barutama merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan kertas berkualitas tinggi terbesar di Indonesia, namun masih sering ditemukannya *waste* pada saat proses produksinya. Berdasarkan hasil dari analisa *process activity mapping*, terdapat 21 aktivitas dalam proses produksi selongsong rokok, dengan klasifikasi aktivitas *operation* 6, *transportation* 1, *inspection* 2, *storage* 11 dan *delay* 2, sedangkan pada tipe aktivitas terdapat 8 *value adding activity (VA)*, 2 *non value adding activity (NVA)*, dan 11 *necessary non value adding activity (NNVA)*. Rekomendasi perbaikan untuk meminimalkan pemborosan yang terjadi yaitu melakukan pengecekan mesin secara berkala, menerapkan manajemen perawatan mesin, meningkatkan *skill operator*, melakukan pengecekan mesin dan settingan mesin yang sudah sesuai dengan SOP serta melakukan perbaikan tata letak lokasi penyimpanan.

Penelitian ini dilakukan oleh Imas Komariah pada Perusahaan Primajaya Alumunium Industri adalah perusahaan yang memproduksi

peralatan dapat salah satunya wajan, namun masih sering ditemukanya *waste* pada saat proses produksinya. Berdasarkan hasil penelitian teridentifikasi pemborosan yang paling tinggi yaitu *inventory* dengan 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*.



Tabel 2. 2 Tinjauan Pustaka

No	Penulis (tahun)	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil
1	Fathliana Retno Ningum, (2020)	Identifikasi <i>Waste</i> Produksi Jersey Melalui Penerapan <i>Lean</i> <i>Manufactuing</i> Dengan Menggunakan <i>Value</i> <i>Stream Mapping</i> (VSM) Studi Kasus SSCO Sport Apparel Ciamis.	Jurnal Mahasiswa Industri Galuh Vol. 1 (1)	SSCO Sport Apparel Ciamis mengalami <i>waste</i> dalam bentuk cacat produk dan masih banyak kategori <i>waste</i> lainnya.	<i>Lean</i> <i>manufacturing</i> <i>metode value</i> <i>stream mapping</i>	Hasil menunjukkan jenis pemborosan (<i>waste</i>) yang terjadi pada proses produksi yaitu <i>waste</i> <i>of overproduction</i> , <i>waste of</i> <i>defects</i> , <i>waste of motions</i> dan <i>waste of processing</i> . Usulan perbaikan yang ditawarkan adalah dengan merubah tata letak, penambahan loker, menambahkan <i>quality control</i> dan mengganti beberapa fasilitas.

2	Septalia Rakmaputri dkk, (2023)	Analisis <i>Waste</i> pada UMKM Konveksi Maxsupply Menggunakan Pendekatan <i>Lean</i> <i>manufacturing</i>	Jurnal Metris 24 (49-58)	Perusahaan Maxsupply mengalami pemborosan pada bagian proses produksi yang mengakibatkan ketidak efisienan waktu produksi.	Metode <i>Lean</i> <i>manufacturing</i> dan <i>Value Stream</i> <i>Mapping</i>	Berdasarkan jurnal tersebut pemborosan perusahaan terdapat 2 jenis yaitu <i>delay</i> dan <i>movement</i> . Kategori <i>delay</i> disebabkan factor machine 10%, pada kategori <i>movement</i> faktor pemborosan tertinggi dengan nilai 20% disebabkan oleh lingkungan kerja. Usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimalisir jenis pemborosan yang terjadi pada alur produksi Maxsupply adalah berupa pembuatan <i>Standart</i> <i>Operating Procedure</i> (SOP).
---	---------------------------------------	--	-----------------------------	--	---	---

3	Noviyana, dkk, (2024)	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> Dengan Metode <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) Untuk Meningkatkan Produktifitas (Studi Kasus PT.XYZ)	The Journal of System Engineering and Technological Innovation (<i>JISTI</i>) Vol. 03, No. 01, pp.215-230	PT. XYZ mengalami masalah dalam hal efisiensi dan efektivitas produksi, yang dapat berdampak pada kualitas kepuasan pelanggan	Metode <i>Lean manufacturing</i> dan <i>Value Stream Mapping</i>	Dengan melakukan perincian aktivitas dan pengelompokan menggunakan <i>Value Stream Mapping</i> dan <i>fishbone diagram</i> , dapat diidentifikasi terjadi ntuk mereduksi <i>over production</i> pemborosan dilantai produksi yakni berupa penumpukan bahan yang akan berpengaruh pada alokasi penempatan barang.
4.	I Wayan Adi Arsa, Cyrilla Indri Parwati, dan Imam Sodikin, (2023)	Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> dengan <i>Value Stream Mapping</i> dan Kaizen Pada Proses Produksi Tas Kulit	Jurnal Nusantara Of Engineering	Industri roti menghadapi permasalahan tingginya jumlah produk gagal (<i>defect</i>), waktu tunggu yang lama, dan pemborosan sumber daya. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengurangi <i>waste</i> dalam proses produksi roti menggunakan pendekatan <i>Lean manufacturing</i> .	Metode <i>Lean manufacturing</i> dan <i>Value Stream Mapping</i>	Ditemukan <i>lead time</i> produksi sebesar 708,93 menit dengan <i>process time</i> hanya 136,27 menit, artinya terdapat waktu tidak bernilai tambah sebesar 572,66 menit. Jenis <i>waste</i> dominan adalah <i>waiting</i> (36%), <i>overproduction</i> (18%), dan <i>defect</i> (17%). Usulan perbaikan dengan <i>Future State Mapping</i> berhasil

						menurunkan <i>lead time</i> menjadi 531,37 menit, dan meningkatkan efisiensi produksi sebesar 33,58%.
5	Um Fitrotil Untsa dan Brav Deva Bernadhi (2025)	Analisis <i>Lean Manufacturing</i> Menggunakan <i>Waste Assessment Model</i> (WAM) dan <i>Value Stream Mapping Analysis Tools</i> (VALSAT) untuk Meminimalisasi Waste pada Proses Produksi	Jurnal Teknik Industri (JURTI) Vol. 4, No.1	Permasalahan yang dihadapi Printex Semarang adalah tingginya pemborosan dalam proses produksinya. Masalah utama meliputi tingginya tingkat <i>defect</i> berupa kain kotor, berlubang, hingga hasil cetakan yang tidak sesuai standar; waktu tunggu (<i>waiting</i>) yang lama akibat konfirmasi <i>proofing</i>	Metode <i>Waste Assessment Model</i> (WAM) dan <i>Value Stream Mapping Analysis Tools</i> (VALSAT)	Penelitian ini menganalisis penerapan <i>Lean Manufacturing</i> dengan metode <i>Waste Assessment Model</i> (WAM) dan <i>Value Stream Mapping Analysis Tools</i> (VALSAT) pada Printex Semarang untuk mengurangi pemborosan produksi. Hasil menunjukkan tiga <i>waste</i> utama, yaitu <i>defect</i> (30,34%), <i>waiting</i> (17,16%), dan <i>inventory</i> (14,66%). Setelah dilakukan perbaikan melalui <i>Future State Mapping</i> , <i>lead time</i> produksi

				pelanggan, antrian mesin, serta operator yang merangkap tugas <i>quality control</i> ; dan penumpukan bahan baku (<i>inventory</i>) karena penyimpanan kurang rapi serta tidak adanya tempat khusus untuk produk cacat.		berkurang dari 17.428 detik menjadi 11.215 detik. Usulan perbaikan meliputi pelatihan operator, penambahan tenaga kerja <i>quality control</i> , penetapan batas waktu konfirmasi <i>proofing</i> , serta penerapan 5S di area penyimpanan sehingga proses produksi menjadi lebih efisien.
6	Althouv Bani Syaher, Muhammad Mukti, Irfan Ramadhan dan Ari Zaqi Alfaritsy, (2024)	Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> Menggunakan Metode <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) pada UMKM Samikem Sablon	Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa Vol. 2, No. 4 Agustus 2024	UMKM Samikem Sablon bergerak dalam bidang tekstil dengan produk utama kaos sablon namun mengalami pemborosan pada bagian proses produksi yang mengakibatkan ketidak efisienan waktu produksi.	Metode <i>Value Stream Mapping</i>	Hasil dari penelitian bahwa pemborosan terbagi menjadi 3 kategori yaitu <i>transportation</i> , <i>motion</i> dan <i>delay</i> . Salah satu penyebab dari pemborosan tersebut yaitu karena keterlambatan bahan baku, dan keterlambatan pengadaan.

7	Rega Ferdiansyah, Nelly Budiharti dan Emmalia Adriantantri (2023)	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> untuk Mengurangi <i>Waste</i> Menggunakan Metode <i>Value Stream Mapping</i> pada UMKM Sambel Pecel Mbak Ti	Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri) Vol. 6 No.2	UMKM mengalami <i>waste</i> pada proses produksi produk kemasan Sambel Pecel Mbak Ti. Oleh karena itu dilakukan penelitian menggunakan metode <i>Value Stream Mapping</i> untuk mengatasi permasalahan tersebut.	Metode <i>Value Stream Mapping</i>	Hasil dari penelitian ini diketahui <i>waste</i> yang paling besar dari prosentase <i>from defect</i> 23%, <i>From Production</i> 17% dan <i>To Motion</i> 15%. Usulan perbaikan yaitu perbaikan untuk masing-masing <i>waste</i> yang terjadi pada proses produksi yaitu penambahan departemen production, <i>Planning and Inventory Control</i> (PPIC).
8	Sinta Fitriana, Yopa Eka Prawatya dan Ivan Sujana (2023)	Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> pada Industri Kelapa Sawit untuk Meminimalkan <i>Waste</i> dengan Metode <i>Value Stream Mapping</i> (VSM)	Integrate : <i>Industrial Engineering and Management System</i> Vol. 7, No. 1 : 68-81	PT. X merupakan salah satu perusahaan swasta yang mengolah kelapa sawit, terutama memproduksi CPO (<i>Crude Palm Oil</i>) dan inti sawit (<i>Kernel</i>). Perusahaan ini selalu berusaha untuk memenuhi permintaan dan kepuasan konsumen dengan cara meningkatkan produksinya dengan tepat	Metode <i>Value Stream Mapping</i>	Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa <i>waste</i> yang terdeteksi ini terjadi pada stasiun <i>Sortasi</i> dan <i>Sterilizer</i> . Persentase yang diperoleh untuk masing-masing <i>waste</i> yang terdeteksi sebesar 20% untuk <i>waste from overproduction</i> , <i>waste from overprocess</i> sebesar 16,92%, <i>waste to defect</i> sebesar 18,46%, dan <i>waste to waiting</i> sebesar 20% yang berarti bahwa <i>waste</i> tersebut

				<p>waktu. Namun demikian, masih terdapat permasalahan dengan berbagai jenis pemborosan di rantai produksi yang mengakibatkan hilangnya biaya, kurang maksimalnya jumlah bahan baku yang diproduksi, dan berdampak pada efisiensi waktu perusahaan.</p>		<p>apabila terjadi akan memiliki pengaruh yang cukup besar untuk menyebabkan terjadinya <i>waste</i> lain. Kemudian dari <i>waste</i> yang diperoleh dengan menggunakan metode tersebut dilanjutkan pencarian akar penyebab timbulnya <i>waste</i> dengan menggunakan <i>fishbone</i> diagram.</p>
9.	<p>Aan Khunaifi, Rangga Primadasa dan Sugoro Bhakti Sutono (2022)</p>	<p>Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> untuk Meminimasi Pemborosan (<i>Waste</i>) menggunakan Metode <i>Value Stream Mapping</i> di PT. Pura Barutama</p>	<p>Jurnal Rekayasa Industri (JRI), Vol. 5 No. 2</p>	<p>PT. Pura Berutama merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan kertas berkualitas tinggi terbesar di Indonesia, namun masih sering ditemukannya <i>waste</i> pada saat proses produksinya.</p>	<p>Metode <i>Lean manufacturing</i> dan <i>Value Stream Mapping</i></p>	<p>Berdasarkan hasil dari analisa process activity mapping, terdapat 21 aktivitas dalam proses produksi selongsong rokok, dengan klasifikasi aktivitas operation 6, <i>transportation</i> 1, <i>inspection</i> 2, <i>storage</i> 11 dan <i>delay</i> 2, sedangkan pada tipe aktivitas terdapat 8 <i>value added activity</i> (VA), 2 <i>non value added activity</i> (NVA), dan 11</p>

						necessary <i>non value added activity</i> (NNVA). Rekomendasi perbaikan untuk meminimalkan pemborosan yang terjadi yaitu melakukan pengecekan mesin secara berkala, menerapkan manajemen perawatan mesin, meningkatkan skill operator, melakukan pengecekan mesin dan settingan mesin yang sudah sesuai dengan SOP serta melakukan perbaikan tata letak lokasi penyimpanan.
10	Imas Komariah (2022)	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> untuk mengidentifikasi Pemborosan (<i>waste</i>) pada Produksi Wajan Menggunakan <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> pada Perusahaan Primajaya Almunium Industri di Ciamis	Jurnal Media Teknologi Vol. 8 No. 2	Perusahaan Primajaya Alumunium Industri adalah perusahaan yang memproduksi peralatan dapat salah satunya wajan, , namun masih sering ditemukanya <i>waste</i> pada saat proses produksinya.	Metode <i>Value Stream Mapping</i>	Berdasarkan hasil penelitian teridentifikasi pemborosan yang paling tinggi yaitu <i>inventory</i> dengan nilai 19,6 % dan 14.928,8 detik. Hasil analisis <i>fishbone</i> terkait pemborosan <i>inventory</i> menghasilkan <i>future value stream mapping</i> dengan usulan penempatan operator pada packing, pengadaan <i>operator</i>

						material <i>handling</i> , pengadaan alat mover dan menghilangkan aktivitas <i>nonvalue added</i> .
--	--	--	--	--	--	---



2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Lean manufacturing*

Lean manufacturing merupakan metode terstruktur yang digunakan untuk mengenali serta mengurangi aktivitas tidak bernilai tambah (*waste*) dalam proses produksi, dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional. Konsep ini pertama kali lahir dari Toyota melalui *Toyota Production System* (TPS) dan kini telah diadopsi luas oleh berbagai sektor industri untuk mendorong produktivitas serta menekan biaya produksi.

Menurut Womack dan Jones (1996), *Lean manufacturing* adalah filosofi produksi yang berfokus pada penciptaan nilai dengan mengurangi segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Tujuan utamanya adalah meningkatkan efisiensi dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia, mengurangi waktu produksi, dan meningkatkan kualitas produk.

Lean manufacturing didasarkan pada lima prinsip utama yang dikemukakan oleh (Womack dan Jones, 1999) yaitu:

1. Menentukan Nilai (*Define Value*) : Mengidentifikasi apa yang benar-benar dianggap bernilai oleh pelanggan.
2. Memetakan Aliran Nilai (*Value Stream Mapping*) : Menganalisis seluruh proses produksi untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah dan menghilangkannya.
3. Menciptakan Aliran yang Lancar (*Create Flow*) : Mengurangi hambatan dalam proses produksi sehingga aliran kerja menjadi lebih efisien.
4. Menarik Produksi Sesuai Permintaan (*Pull System*) : Memproduksi barang hanya ketika dibutuhkan oleh pelanggan, bukan berdasarkan prediksi.
5. Penyempurnaan Berkelanjutan (*Pursue Perfection*) : Melakukan perbaikan terus-menerus dalam proses produksi untuk mencapai efisiensi maksimal.

2.2.2 Waste (Pemborosan)

Waste atau pemborosan merujuk pada segala aktivitas dalam suatu proses produksi atau lingkungan kerja yang tidak memberikan nilai tambah pada perusahaan (Yola et al., 2017).

Adapun beberapa asal mula terjadinya pemborosan dalam suatu perusahaan menurut (Gasperz V., 2013) adalah :

- a. Pemborosan pada masukan : berupa material yang masuk namun berlebihan, material yang cacat dan tidak dapat digunakan kembali.
- b. Pemborosan pada proses : pekerjaan yang diulang dan tidak memberikan nilai tambah, pekerjaan yang tidak efisien dan efektif, proses yang tidak sesuai standar.
- c. Pemborosan pada keluaran : kelebihan produk jadi dan produk yang cacat produksi atau tidak lolos proses *quality control*.

Pada setiap perusahaan memiliki jenis-jenis *waste* yang hampir sama yang ditemukan di lingkungan manufaktur. Terdapat 7 macam *waste* yang sering terjadi pada proses manufaktur yaitu (Hines & Tailor, 2000) :

a. *Overproduction*

Pemborosan ini terjadi ketika jumlah produksi melampaui kebutuhan aktual, baik berupa produk jadi maupun setengah jadi, meskipun tidak terdapat permintaan dari konsumen.

b. *Defect*

Jenis pemborosan ini muncul ketika terjadi kesalahan dalam proses produksi, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas rendah atau bahkan mengalami kerusakan.

c. *Unnecesary Inventory*

Jenis pemborosan ini timbul akibat penumpukan persediaan, baik produk jadi maupun bahan baku, dalam jumlah yang berlebihan

sehingga menambah biaya operasional serta menurunkan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

d. *Inappropriate Processing*

Waste ini terjadi karena adanya proses yang tidak perlu atau salah langkah, sehingga tidak memberikan kontribusi pada nilai produk.

e. *Excessive Transportation*

Jenis pemborosan ini timbul akibat adanya perpindahan pekerjaan, material, atau informasi yang berlebihan, sehingga mengakibatkan pemborosan waktu, tenaga, dan biaya. Kondisi tersebut umumnya dipicu oleh tata letak fasilitas yang kurang optimal serta pemahaman yang minim terhadap aliran proses produksi.

f. *Waiting*

Pemborosan pada jenis ini terjadi akibat penggunaan waktu yang tidak efisien yang bisa disebabkan oleh lamanya waktu dimana seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Situasi ini dapat disebabkan oleh kerusakan mesin atau penumpukan produk yang berlebihan.

g. *Unnecessary Motion*

Jenis pemborosan ini timbul akibat adanya gerakan yang tidak perlu, baik dari pekerja maupun mesin, yang bersifat tidak ergonomis dan tidak menambah nilai pada produk. Kondisi ini umumnya sering muncul pada aktivitas tenaga kerja, sehingga menghambat *lead time* produksi serta mengganggu kelancaran aliran informasi.

2.2.3 Time Study

Perhitungan waktu kerja dengan menggunakan *stopwatch* dilakukan pertama kali oleh Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini dapat diterapkan untuk pekerjaan yang singkat dan bersifat berulang (*repetitive*). Pada hasil pengamatan akan didapatkan waktu bahan baku fungsinya untuk menyelesaikan suatu pekerjaan atau biasa disebut waktu siklus menurut

(Wignjosoebroto, 1995). Menurut Cut Ita Erlina (2015) pengukuran waktu kerja dibagi menjadi dua bagian yaitu sebagai berikut :

1. Secara Langsung

Pengukuran langsung adalah metode di mana pengamat mencatat atau mengukur secara langsung waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja ketika melaksanakan pekerjaannya di lokasi kerja. Terdapat dua jenis pengukuran langsung yang dapat digunakan, yaitu sebagai berikut :

a. Pengukuran waktu dengan *stopwatch*

Karakteristik sistem kerja yang tepat untuk menggunakan metode pengukuran dengan *stopwatch* adalah pekerjaan yang bersifat homogen, dilakukan secara berulang, serta menghasilkan *output* nyata berupa produk yang dapat dihitung secara kuantitatif.

b. *Work Sampling*

Work sampling adalah metode pengukuran waktu kerja yang digunakan pada jenis pekerjaan dengan aktivitas harian yang tidak menentu serta sering bercampur dengan jenis pekerjaan lainnya.

2. Secara Tidak Langsung

Pengukuran waktu secara tidak langsung adalah metode di mana pengamat tidak perlu melakukan pengamatan langsung di lokasi kerja operator, karena data pekerjaan tersebut telah terdokumentasi sebelumnya.

2.2.4 Kuesioner Borda

Metode Kuesioner Borda digunakan untuk menentukan urutan peringkat dalam pengambilan keputusan. Sistem ini menghitung berdasarkan posisi ranking yang diberikan pada tiap pilihan (Zarghami, 2008).

Metode borda merupakan teknik pemungutan suara yang digunakan dalam pengambilan keputusan kelompok, baik untuk menentukan satu pemenang (*single winner*) maupun beberapa pemenang (*multiple winner*)

(Cheng & Deek, 2006). Menurut menurut Fitriady (2017) tahapan dalam metode ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Perhitungan hasil kuesioner proyek dilakukan dengan mencatat jumlah responden yang memberikan peringkat tertentu pada setiap proyek. Sebagai ilustrasi, apabila terdapat 4 responden yang memberikan peringkat 2 pada proyek A dan 3 responden memberikan peringkat 3, maka angka 4 dimasukkan ke kolom proyek A peringkat 2, serta angka 3 dimasukkan ke kolom proyek A peringkat 3. Proses ini dilaksanakan secara konsisten untuk seluruh proyek yang dinilai, sehingga diperoleh data distribusi peringkat yang lebih akurat.
2. Dalam metode ini, nilai m berfungsi sebagai bobot pengali untuk setiap suara yang ada di tiap peringkat. Cara menentukan bobotnya adalah dengan memberi nilai m pada peringkat tertinggi, lalu menurun satu tingkat pada peringkat berikutnya, hingga peringkat terakhir mendapat bobot 0 (Cheng & Deek, 2006). Jumlah responden di tiap peringkat kemudian dikalikan bobotnya, lalu dijumlahkan untuk memperoleh skor akhir.
Misalnya, skor proyek A diperoleh dari $(0 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 1) = 4$.
3. Kalkulasikan seluruh skor akhir, contoh : $4 + 11 + 5 = 20$.
4. Bagi skor per proyek dengan jumlah seluruh skor akhir, untuk mendapatkan bobot tiap proyek, Proyek A = $4 / 20 = 0,2$ dan seterusnya.
5. Proyek dengan jumlah skor tertinggi adalah hasil yang terpilih untuk mendapatkan prioritas utama.

Tabel 2. 3 Contoh Perhitungan Metode Borda

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

2.2.5 Value Stream Mapping (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) merupakan teknik pemetaan aliran yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang bernilai tambah (*value added*) maupun tidak bernilai tambah (*non-value added*), sekaligus mendeteksi adanya pemborosan (*waste*) dalam proses produksi. Dengan adanya pemetaan ini, perusahaan dapat memperoleh gambaran yang jelas mengenai aliran material dan informasi, sehingga lebih mudah menentukan area yang membutuhkan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan. Pemetaan VSM mencakup aliran bahan baku sejak dari pemasok hingga produk diterima oleh konsumen (Hines & Taylor, 2000).

VSM dapat membantu memperpendek *cycle time* produk karena menampilkan secara jelas waktu yang benar-benar digunakan dalam proses operasi. Secara umum, terdapat dua jenis VSM yang dipakai dalam pemetaan perbaikan, yaitu: (Daonil & Zagloel, 2021):

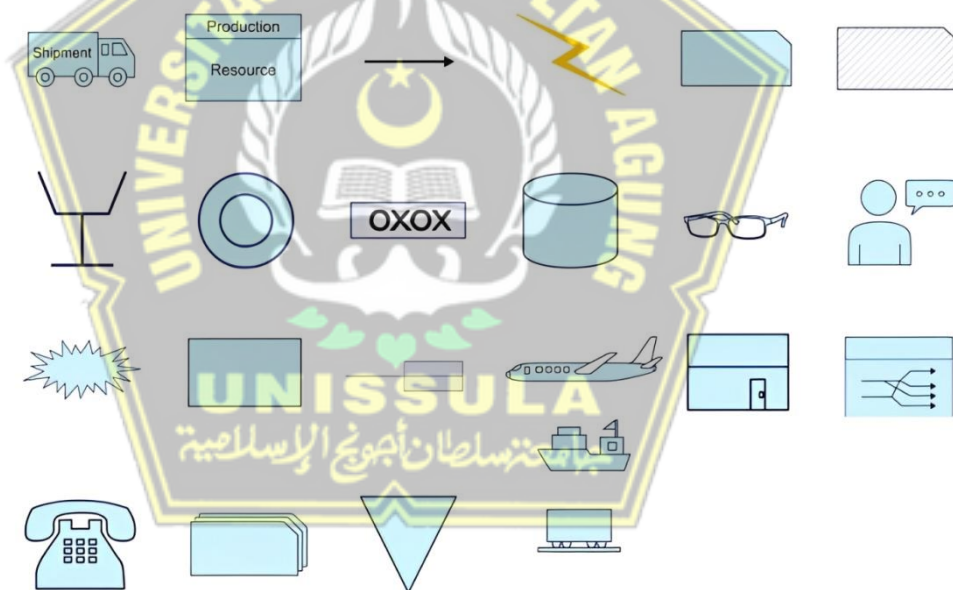
1. *Current state value stream mapping*, yaitu pemetaan kondisi aliran nilai sebagaimana adanya saat ini yang digunakan untuk melihat proses yang berjalan dan menentukan bagian yang bisa diperbaiki agar kinerja menjadi lebih baik.
2. *Future state value stream mapping* merupakan pemetaan yang menampilkan rancangan kondisi aliran nilai di masa depan sebagai hasil evaluasi terhadap kondisi eksisting. Pemetaan ini digunakan sebagai pedoman untuk merumuskan strategi pengembangan, memperbaiki aktivitas *non-value added*, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi.

Menurut (Rother & Shook, 2003) dalam mengidentifikasi gambaran perancangan VSM terdapat beberapa parameter yang digunakan, yaitu:

1. *Inventory lead time* yaitu waktu lama tunggu barang diproses lebih lanjut.
2. *Resource* yaitu seluruh sumber daya yang digunakan untuk memproduksi sebuah produk.

3. *Cycle time* yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan.
4. *Lead time* yaitu waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan keseluruhan proses, mulai dari awal hingga menjadi produk jadi.
5. *Waiting time* yaitu waktu menunggu sebelum suatu aktivitas dapat dikerjakan atau diproses.
6. *Transportation time* yaitu waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya.

Untuk melakukan penyusunan VSM diperlukan standar simbol yang digunakan guna mempermudah proses pemetaan. Terdapat beberapa simbol dasar yang digunakan dalam penyusunan VSM menurut (Hines & Rich, 1997).








Gambar 2. 1 Simbol-simbol VSM

2.2.5.1 Simbol Proses

Ikon dan simbol pemetaan aliran nilai yang digunakan untuk memvisualisasikan bagian dari proses guna mengidentifikasi pemborosan sumber daya disebut simbol proses. Simbol proses terkait dengan cara kerja

dan fungsi berbagai proses seperti manufaktur, rantai pasokan, SDM, dan lainnya.




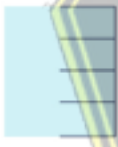

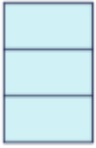
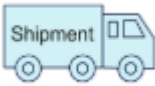
Tabel 2. 4 Simbol Proses

Simbol	Nama	Keterangan
	Ikon pelanggan / pemasok	Ikon pelanggan atau pemasok mewakili dua elemen berbeda berdasarkan penempatannya. Ikon tersebut mewakili pemasok jika ditempatkan di sudut kiri atas peta aliran nilai. Jika ditempatkan di sudut kanan atas, ikon tersebut mewakili pelanggan.
	Ikon aliran proses khusus	Simbol pemetaan aliran Nilai ini mewakili aliran material internal yang tetap dan berkelanjutan melalui suatu departemen, proses, operasi, atau mesin.
	Ikon kotak data	Simbol VSM ini mewakili suatu proses, departemen, operasi, atau pusat kerja yang digunakan bersama oleh keluarga aliran nilai lainnya.
	Ikon kotak data	Ikon kotak data mewakili data penting. Biasanya ditempatkan di bawah simbol lain yang memiliki data ini. Ini dapat berupa bahan masukan yang digunakan dalam satu hari, jumlah limbah atau frekuensi pengiriman, dll.
	Ikon <i>workcell</i>	Ikon sel kerja memperlihatkan integrasi beberapa proses menjadi satu sel kerja manufaktur.

2.2.5.2 Simbol Material

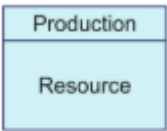








Simbol pemetaan aliran nilai material mencakup simbol segala hal yang terkait dengan Inventaris dan material. Simbol ini mencakup bahan baku, inventaris, dan operasi yang terkait dengannya.

Tabel 2. 5 Simbol Material

Simbol	Nama	Keterangan
	Simbol inventaris	Ikon pemetaan aliran nilai inventaris ini dapat menunjukkan inventaris antara dua proses dan inventaris yang tersimpan. Tambahkan jumlah inventaris di bawah segitiga ini, jika diperlukan.
	Simbol pengiriman	Pengiriman merupakan pemindahan bahan baku yang diperoleh dari pemasok ke pabrik. Pengiriman juga menunjukkan pengiriman produk jadi dari produsen ke pelanggan.
	Dorong panah	Simbol VSM dengan tanda panah tekan digunakan untuk menggambarkan perjalanan material dari satu proses ke proses lainnya. Simbol ini paling banyak digunakan dalam produksi.
	Supermarket	Hal ini juga dikenal sebagai titik stok <i>kanban</i> . Hal ini menunjukkan di mana pelanggan hilir bisa mendapatkan Inventaris yang mereka butuhkan saat pemasok menyediakannya
	Jalur FIFO	Mewakili sistem inventaris <i>First-In-First-Out</i> . Batas maksimum input 'MAX' ditulis di bawah baris.
	Stok kemanan	Ini adalah stok darurat yang digunakan untuk melindungi sistem jika terjadi kegagalan sistem.
	Pengiriman eksternal	Pengiriman eksternal adalah pengiriman bahan mentah dari pemasok atau pengiriman produk ke pelanggan.









2.2.5.3 Simbol Informasi

Tabel 2. 6 Simbol Informasi

Simbol	Nama	Keterangan
	Kontrol produksi	Kontrol produksi merupakan departemen penjadwalan atau kontrol produksi yang terpusat.
	Informasi manual	Info manual adalah aliran informasi umum dari memo, laporan, dll.
	Kanban Produksi	Kanban produksi menggambarkan produksi yang dibutuhkan untuk memasok komponen ke pelanggan.
	Penarikan Kanban	Kartu ini merupakan kartu yang memberi instruksi kepada operator untuk memindahkan komponen dari supermarket ke suatu proses.
	Sinyal kanban	Simbol <i>kanban</i> sinyal menunjukkan bahwa tingkat persediaan di supermarket telah turun ke titik minimum. Pada akhirnya, simbol ini memberi sinyal produksi untuk proses penerimaan.
	Pos kanban	Tiang Kanban digunakan di dekat supermarket untuk menunjukkan lokasi pengumpulan sinyal Kanban.
	Ikon tarik berurutan	Merupakan sistem tarik yang memberikan instruksi kepada proses untuk memproduksi produk yang dibutuhkan. Sistem ini menghilangkan kebutuhan akan penyimpanan di supermarket.
	MRP dan ERP	Perencanaan kebutuhan material (MRP) adalah simbol penjadwalan inventaris.
	Informasi Lisan	Aliran informasi verbal dan pribadi.

2.1.1 Simbol Umum

Tabel 2. 7 Simbol Umum

Simbol	Nama	Keterangan
	Ikon ledakan <i>kaizen</i>	Ikon <i>kaizen burst</i> menyorot area masalah. Ini adalah serangkaian aktivitas singkat untuk memecahkan masalah dengan intensitas dan urgensi.
	Ikon informasi lainnya	Informasi yang berguna
	Simbol garis waktu	Timeline menunjukkan waktu tunggu dan waktu pemrosesan. Timeline juga membantu perhitungan waktu tunggu dan total waktu siklus.
	Simbol transportasi	Ini adalah sekelompok simbol yang menunjukkan jenis transportasi. Seperti kereta api, pesawat terbang, kapal, atau perahu.
	Simbol gudang	Gudang internal atau eksternal.
	Simbol lintas dermaga	Menunjukkan rantai pasokan yang menghilangkan kebutuhan akan gudang. Material dikirim langsung dari truk masuk ke truk keluar.
	Telepon	Komunikasi melalui telepon atau bahkan pesanan melalui telepon.
	<i>Kanban</i> yang dibatch	Kartu kanban tiba atau dikirim secara berkelompok.

2.2.6 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data merupakan proses pengujian terhadap hasil pengukuran untuk memastikan bahwa data yang diperoleh sudah memadai sebagai dasar dalam perhitungan waktu baku. Secara prinsip, pengujian ini dilakukan sebagai bentuk evaluasi atas hasil pengamatan untuk menilai apakah jumlah data yang tersedia telah mencukupi atau masih diperlukan penambahan (Aribowo, 2007).

Pada persamaan 2.1 terdapat rumus untuk menguji kecukupan data pengamatan sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad (2.1)$$

Keterangan :

- N' : Jumlah pengukuran yang diperlukan
 N : Jumlah pengukuran yang telah dilakukan
 k : Tingkat Kepercayaan
- 0% - 68%, k = 1
 - 69% - 95%, k = 2
 - 96% - 100%, k = 3
- S : Tingkat Ketelitian
 X : Data waktu hasil pengamatan

2.2.7 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value stream analysis tools adalah alat yang dirancang untuk memfasilitasi pemahaman terhadap aliran nilai, serta memudahkan identifikasi dan perbaikan terkait dengan pemborosan (Hines, 2004). *Value stream analysis tools* (VALSAT) digunakan dengan cara melakukan pembobotan pada *waste* yang ada, selanjutnya dari pembobotan tersebut akan dilakukan pemilihan terhadap *tools* sehingga dapat dilakukan dengan cara perbaikan untuk mengurangi atau menghilangkan *waste* yang ada. Terdapat 7 *detailed tools* yang umum digunakan untuk menganalisa pemborosan yang terjadi (Hines and Rich, 1997). Berikut pada tabel merupakan gambar tabel hubungan kesesuaian antara *tools* dan *waste* serta penjelasan dari setiap *tools*.

Tabel 2. 8 Mapping Tools

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

Notes:
H = High Correlation and Usefulness
M = Medium Correlation and Usefulness
L = Low Correlation and Usefulness

(Sumber : Hines and Rich, 1997)

Pemilihan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) dilakukan dengan cara mengalikan skor rata-rata masing-masing jenis pemborosan dengan matriks kesesuaian *value stream mapping*. Pemberian skor tersebut diperoleh melalui wawancara langsung dengan pekerja pada bagian terkait. Selanjutnya, setiap alat analisis dihitung dengan mengalikan bobot dengan skor yang sudah ditetapkan sebelumnya. Hasil perhitungan ini akan menunjukkan jenis pemborosan dengan nilai tertinggi, sehingga dapat menentukan *tools* yang tepat untuk digunakan. Adapun penjelasan mengenai tujuh *detailed tools* yang dipakai dalam analisis pemborosan dijelaskan sebagai berikut.

1. Process Activity Mapping

Process activity mapping merupakan metode yang digunakan untuk menelusuri seluruh rangkaian aktivitas dalam proses produksi. Alat ini berfungsi untuk menganalisis *lead time* sekaligus mengidentifikasi peluang peningkatan efisiensi. Prinsip dasarnya adalah memetakan setiap tahapan kegiatan, meliputi operasi, transportasi, inspeksi, penundaan (*delay*), dan penyimpanan (*storage*). Selanjutnya, aktivitas-aktivitas tersebut dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu *value added* (VA), *necessary non-value added* (NNVA), dan *non-value added* (NVA). Melalui pemetaan ini, perusahaan dapat memperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai

aliran proses, menemukan sumber pemborosan, serta menilai apakah suatu kegiatan dapat diatur ulang agar lebih efisien, sekaligus mendukung upaya perbaikan dalam aliran penambahan nilai.

2. *Supply Chain Response Matrix*

Supply chain response matrix merupakan suatu grafik yang digunakan untuk memetakan sekaligus menganalisis aktivitas terkait waktu tunggu serta persediaan yang tidak diperlukan dalam rantai pasok. Pemetaan ini mencakup proses transformasi bahan baku menjadi produk hingga tahap distribusi kepada konsumen. Melalui grafik ini, perusahaan dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai aliran persediaan dan waktu dalam rantai pasok, sehingga mampu mengoptimalkan efisiensi sekaligus meminimalkan pemborosan. Selain itu, grafik ini juga menggambarkan kendala pada waktu proses (*lead time constraints*) serta berfungsi sebagai dasar untuk meningkatkan dan menjaga tingkat layanan di setiap jalur distribusi dengan biaya yang lebih efektif.

3. *Production Variety Funnel*

Production variety funnel adalah metode pemetaan visual yang digunakan untuk menggambarkan tingkat variasi pada setiap tahapan proses produksi. Alat ini berfungsi membantu mengidentifikasi titik-titik potensial terjadinya hambatan atau *bottleneck*, dimulai dari penerimaan bahan baku, pelaksanaan proses produksi, hingga distribusi produk ke konsumen.

4. *Quality Filter Mapping*

Quality filter mapping merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi letak terjadinya cacat (*defect*) dalam suatu sistem produksi maupun layanan. Pemetaan ini menyoroti tiga kategori utama cacat kualitas, yaitu *product defect*, *scrap defect*, dan *service defect*. *Product defect* adalah kerusakan fisik pada produk yang lolos dari proses inspeksi sehingga sampai ke tangan konsumen. *Scrap defect* mengacu pada kerusakan fisik

yang terdeteksi selama proses produksi dan masih berada dalam lingkup perusahaan. Sementara itu, *service defect* berkaitan dengan permasalahan yang dialami konsumen akibat kualitas pelayanan yang kurang optimal.

5. *Demand Amplification Mapping*

Demand amplification mapping adalah sebuah metode pemetaan yang digunakan untuk menggambarkan fluktuasi permintaan di sepanjang rantai pasok. Alat ini berfungsi sebagai dasar analisis dalam pengambilan keputusan, khususnya untuk mengantisipasi perubahan permintaan yang terjadi pada berbagai rentang waktu dalam sistem rantai pasokan.

6. *Decision Point Analysis*

Decision point analysis merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai alternatif sistem produksi dengan mempertimbangkan keseimbangan (*trade-off*) antara waktu pemrosesan (*lead time*) pada tiap opsi dengan jumlah persediaan yang dibutuhkan untuk mendukung keseluruhan proses tersebut. Analisis ini menggambarkan titik-titik kritis dalam rantai pasok, di mana permintaan aktual menjadi acuan untuk menggantikan pendekatan berbasis perkiraan (*forecast-driven push*).

7. *Physical Structure*

Physical structure merupakan salah satu alat yang digunakan untuk memetakan dan memahami kondisi nyata rantai pasok pada rantai produksi. Pemetaan ini penting untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kondisi perusahaan dalam menjalankan sistem operasinya. Selain itu, *physical structure* juga berfungsi sebagai instrumen untuk menyoroti area-area yang sebelumnya kurang mendapat perhatian, sehingga dapat menjadi fokus dalam pengembangan serta perbaikan di masa mendatang.

2.2.8 Fishbone Diagram

Fishbone diagram merupakan alat untuk menganalisis secara signifikan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi dalam mengidentifikasi karakteristik kualitas hasil kerja. *Fishbone diagram* atau diagram tulang ikan digunakan untuk mencari penyebab suatu masalah, jika masalah dan akar penyebab sudah diketahui maka akan mempermudah dalam merumuskan strategi ataupun tindakan (Adha et al, 2019).

2.2.9 5W + 1H

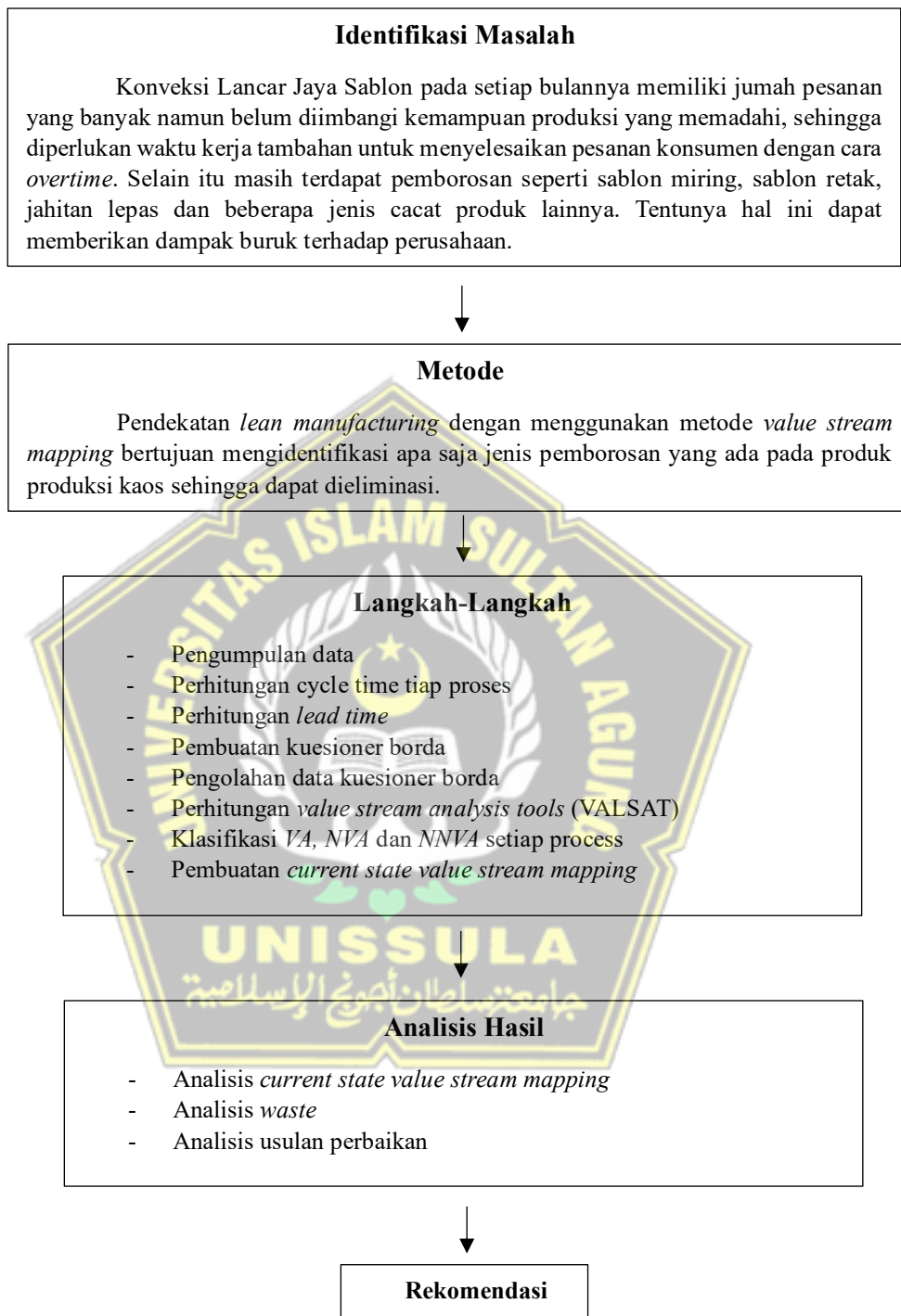
Metode 5W + 1H merupakan suatu konsep perumusan pertanyaan yang umumnya digunakan dalam proses pemecahan masalah. Pendekatan ini tidak hanya berfungsi untuk menyelesaikan permasalahan, tetapi juga membantu dalam mengidentifikasi akar permasalahan yang sedang dianalisis secara lebih terstruktur. Menurut Farid Naufal Fitriady (2020) prinsip dasar dari metode ini mencakup enam jenis pertanyaan fundamental yang berfungsi sebagai panduan dalam penggalan informasi, yaitu: *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan) dan *how* (bagaimana).

2.3 Hipotesa

Hipotesa merupakan dugaan awal dari penelitian terhadap masalah yang ada di industri tersebut. Berdasarkan hasil kuisioner, wawancara dan data pengamatan yang telah dilakukan dapat dirumuskan hipotesis bahwa:

Penerapan pendekatan *lean manufacturing* dengan metode *value stream mapping* berpengaruh signifikan terhadap pengurangan *waste* dan *lead time* pada proses produksi kaos di Konveksi Lancar Jaya Sablon.

2.4 Kerangka Teoritis



Gambar 2. 2 Flowchart Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Konveksi Lancar Jaya Sablon yang terletak di Kec. Genuk, Kota Semarang yang bergerak dalam pembuatan kaos sablon dengan metode sablon manual.

3.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

a. Data Primer

Data primer merupakan informasi yang didapat langsung dari lapangan melalui observasi, wawancara, maupun kuesioner. Informasi ini berasal dari sumber asli tanpa melalui proses analisis atau penafsiran sebelumnya. Teknik pengumpulan data primer dapat dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dokumentasi, serta penyebaran kuesioner agar diperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, data primer yang digunakan meliputi alur proses produksi, aktivitas operator di setiap tahapan, waktu kerja, jumlah tenaga kerja pada tiap proses produksi, hasil kuesioner borda, serta data *lead time*.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian. Pada penelitian ini, data sekunder diperoleh melalui kajian literatur dari penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan variabel serupa, dengan tujuan memahami metode yang dipakai serta bagaimana penerapannya.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

a. Observasi Lapangan

Kegiatan studi lapangan dilaksanakan melalui pengamatan langsung di perusahaan untuk memperoleh pemahaman mengenai alur produksi, susunan fasilitas, serta kondisi nyata di lapangan. Metode ini juga didukung dengan wawancara bersama manajemen dan karyawan guna menggali informasi tambahan terkait permasalahan yang muncul serta kebutuhan ruang pada setiap aktivitas.

b. Studi Pustaka

Studi literatur dilakukan dengan menelaah teori-teori yang berkaitan dengan *lean manufacturing* menggunakan metode *value stream mapping*. Sumber referensi yang dijadikan acuan meliputi buku, jurnal ilmiah, serta hasil penelitian sebelumnya yang membahas penerapan value stream mapping (VSM), yang kemudian diperkaya dengan analisis melalui kuesioner Borda dan penggunaan alat bantu VALSAT.

c. Wawancara

Metode wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab antara peneliti dan narasumber, dalam hal ini pemilik Konveksi Lancar Jaya Sablon, untuk memperoleh informasi yang relevan dengan penelitian. Proses wawancara dilakukan sejak tahap pra-penelitian hingga penelitian berlangsung, di mana peneliti menggali data dari pihak yang bertanggung jawab di Konveksi Lancar Jaya Sablon serta para pekerjanya.

d. Kuesioner

Metode kuesioner diterapkan untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang dihadapi para pekerja di lapangan. Data pendukung yang terkumpul melalui kuesioner tersebut kemudian menjadi acuan dalam memudahkan peneliti menentukan solusi paling tepat guna menyelesaikan permasalahan.

3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *Value Stream Mapping (VSM)* dengan alat bantu *VALSAT* dan Kuisisioner *Borda*. Dengan rincian sebagai berikut :

a) Identifikasi waste

Pada proses ini peneliti menggunakan kuesioner borda yang bertujuan untuk mengetahui pemborosan yang paling tinggi pada Konveksi Lancar Jaya Sablon.

b) Pemilihan VALSAT

Pada tahap ini 7 pemborosan yang telah dibobotkan masing-masing dikali bobot dengan ketentuan VALSAT. Peringkat *tools* paling tinggi yang digunakan dalam melakukan penyelesaian masalah.

c) *Process Activity Mapping*

Pada tahap ini melakukan pengelompokan dari aktivitas yang ada ke dalam *value added*, *non-value added*, atau *necessary non-value added*.

d) *Current State Mapping*

Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan visualisasi dari aliran proses produksi.

e) 5W + 1H

Pada tahap ini memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan yang terjadi.

f) *Future PAM*

Pada tahap ini yaitu melakukan aktivitas apa saja yang dapat dihapus atau dilakukan perbaikan.

g) *Future State Mapping*

Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan visualisasi aliran proses produksi setelah dilakukan perbaikan.

3.5 Usulan perbaikan

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui usulan perbaikan dari permasalahan yang terjadi.

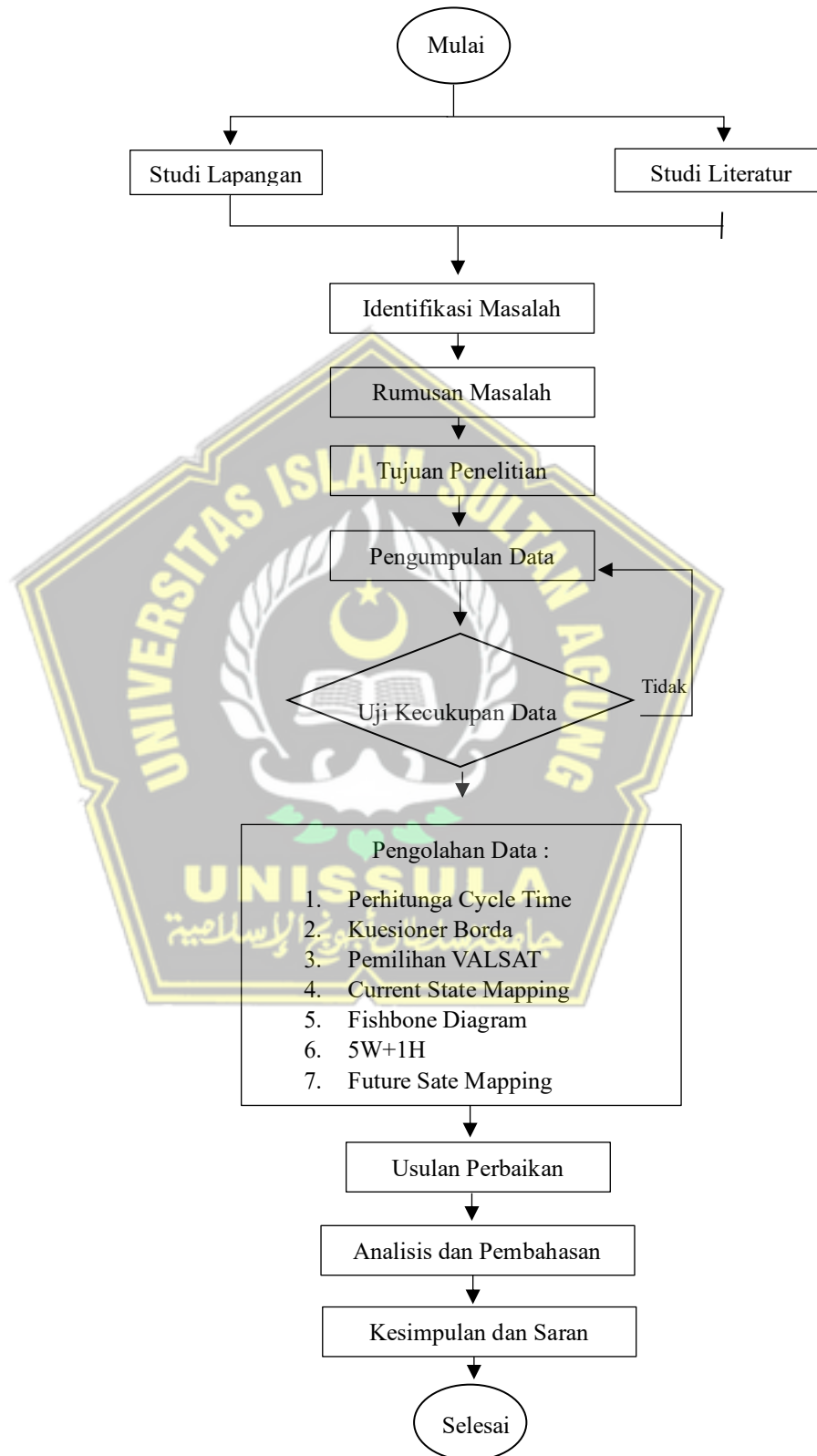
3.6 Analisis dan Pembahasan

Tahap ini dilakukan setelah proses pengolahan data, kemudian dilakukan analisa untuk mendapatkan solusi dan kesimpulan dari penelitian.

3.7 Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil pengolahan data, pembahasan, dan analisis yang telah dilakukan, akan di tarik kesimpulan dan saran sebagai hasil akhir dari penelitian. Dari penarikan kesimpulan dapat menjadi usulan perbaikan bagi perusahaan terkait tata letak fasilitas dan saran bagi peneliti di masa yang akan datang.

3.8 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang berkaitan dengan proses produksi kaos sablon dengan metode sablon manual di Konveksi Lancar Jaya Sablon dengan kuesioner dan juga melihat secara langsung proses produksi yang dilakukan disana. Data yang diperoleh pada penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan untuk menjawab rumusan masalah penelitian ini.

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

Konveksi Lancar Jaya Sablon merupakan perusahaan di bidang konveksi yang beralamatkan di Kec. Mranggen, Kota Semarang, Jawa Tengah. Konveksi ini memproduksi produk sablon dengan menggunakan sablon manual seperti kaos partai, tas spounbond, celana training dan lain-lain. Konveksi Lancar Jaya Sablon memiliki jumlah karyawan sebanyak 6 orang dengan hari kerja Senin sampai Sabtu dengan jam kerja mulai dari pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB. Konveksi Lancar Jaya Sablon melakukan proses produksi pakaian menggunakan sistem *make to order*, dimana pada sistem ini perusahaan hanya akan melakukan produksi jika terdapat pesanan yang masuk dari customer.

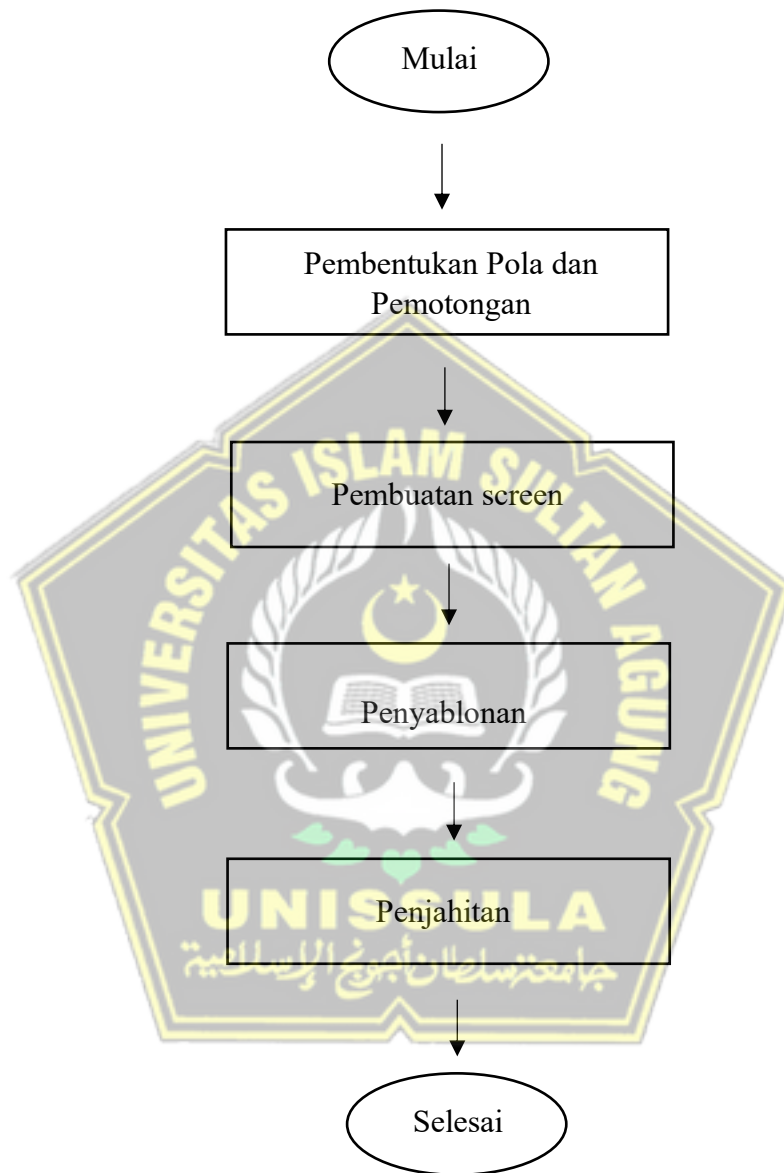
4.1.2 Gambaran Produk Kaos Sablon

Konveksi Lancar Jaya Sablon memproduksi berbagai produk menggunakan metode sablon manual, namun pada penelitian ini penulis berfokus pada pembuatan kaos menggunakan sablon manual seperti kaos partai. Jumlah produk kaos yang di produksi dalam 1 tahun terakhir sekitar 24.869 pcs.

4.1.3 Gambaran Proses Produksi Kaos Sablon

Aliran proses produksi kemeja di Konveksi Lancar Jaya Sablon terdiri dari beberapa proses yaitu proses pembentukan pola dan potongan, pembuatan *screen*

sablon, penyablonan, penjahitan, pengemasan. Berikut merupakan alur proses produksi kaos sablon :

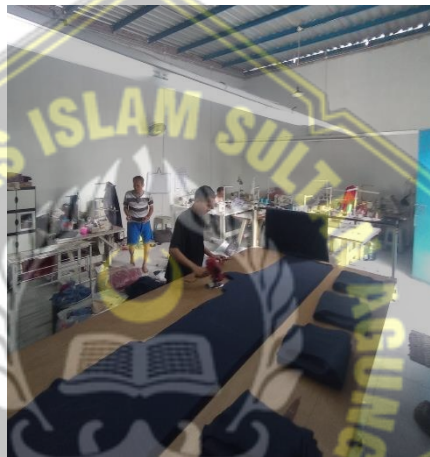


Gambar 4. 1 Proses Produksi Kaos Sablon

Berikut merupakan penjelasan dari proses produksi pada Konveksi Lancar Jaya Sablon :

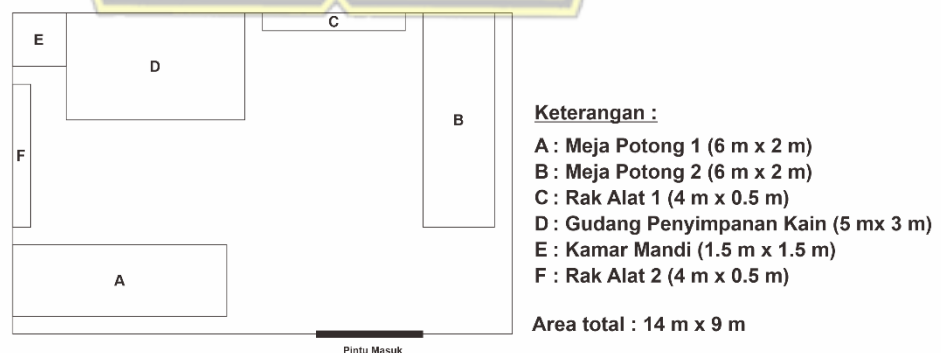
1. Pembentukan Pola dan Pemotongan

Pada tahap ini operator menghitung jumlah produksi kaos secara rinci kemudian membuat rencana potongan agar efisien dan cepat. Setelah itu operator menggelar kain ke atas meja potong dan memotongnya sesuai dengan panjang pada rencana potongan lalu meletakkan batu pada bagian ujung kain agar tetap rapih. Lakukan hal itu sampai beberapa lapis sesuai dengan jumlah potongan yang direncanakan kemudian potongan menggunakan alat potong kain. Setelah semua sudah dipotong kemudian ikat potongan menjadi beberapa bagian dan beri tanda ukuran.



Gambar 4. 1 Stasiun Pembentukan Pola dan Pemotongan

LAYOUT STASIUN PEMBENTUKAN POLA DAN PEMOTONGAN



Gambar 4. 2 Layout Stasiun Pembentukan Pola dan Pemotongan

2. Pencahayaan atau pembuatan *screen* sablon

Proses pembuatan *screen* sablon dimula dengan membersihkan *screen* dari kotoran agar emulsi dapat menempel dengan baik. Selanjutnya, *screen* dilapisi emulsi sablon secara merata di ruang gelap, lalu dikeringkan. Setelah kering, film desain ditempelkan di *screen* dan disinari dengan lampu UV. Cahaya akan mengerasakan bagian emulsin yang tidak tertutup desain, sementara bagian yang tertutup tetap lunak. Setelah penyinaran, *screen* disemprot air untuk membuka bagian desain yang lunak, sehingga membentuk pola cetakan. *Screen* yang telah dicuci dan dikeringkan siap digunakan untuk proses sablon ke berbagai media.



Gambar 4. 3 Stasiun Proses Pembentukan *Screen* Sablon

LAYOUT STASIUN PEMBUATAN SCREEN SABLON

C	B
Pintu Masuk	A

Keterangan :

A : Tempat Pembersihan Kotoran Screen (2 m x 1 m)
 B : Rak Penyimpanan Screen (2 m x 1 m)
 C : Gudang Penyimpanan (2 m x 2 m)
 Area total : 3 m x 4 m

Gambar 4. 4 Layout Stasiun Pembuatan *Screen* Sablon

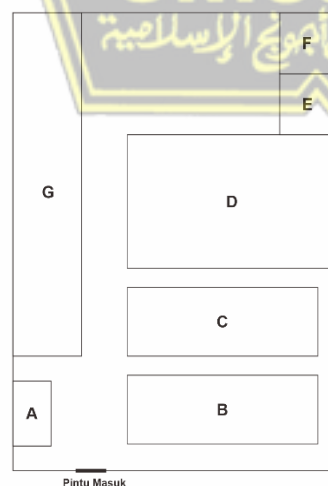
3. Penyablonan

Screen diletakkan di atas potongan kain, lalu tinta sablon dituangkan di atas *screen*. Dengan menggunakan rakel, tinta ditekan dan diratakan agar masuk melalui bagian desain pada *screen* ke permukaan media. Setelah itu, *screen* diangkat dan hasil cetakan dibiarkan kering. Jika perlu, proses pengeringan bisa dipercepat dengan pemanas atau *heat gun*.



Gambar 4. 5 Stasiun Proses Penyablonan

LAYOUT STASIUN PENYABLONAN



Keterangan :

- A : Meja Pengepressan Sablon (1.5 m x 1 m)
- B : Meja Penyablonan 1 (5 m x 1.8 m)
- C : Meja Penyablonan 2 (5 m x 1.8 m)
- D : Gudang Penyimpanan (5.5 m x 3.5 m)
- E : Kamar Mandi 1 (1.5 m x 1.5 m)
- F : Kamar Mandi 2 (1.5 m x 1.5 m)
- G : Meja Penyablonan 3 (9 m x 1.8 m)

Area total : 8.5 m x 12 m

Gambar 4. 6 Layout Stasiun Penyablonan

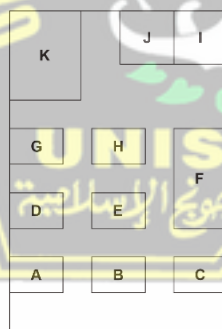
4. Penjahitan

Bagian-bagian kaos yang telah di sablon tersebut dijahit secara berurutan, biasanya dimulai dari menyambung bahu, lalu memasang lengan, menjahit sisi samping, dan akhirnya memasang rib leher.



Gambar 4. 7 Stasiun Proses Penjahitan

LAYOUT STASIUN PENJAHITAN



Keterangan :

- A : Meja Penjahitan 1 (1.5 m x 1 m)
- B : Meja Penjahitan 2 (1.5 m x 1 m)
- C : Meja Kantor 1 (1.5 m x 1 m)
- D : Meja Penjahitan 3 (1.5 m x 1 m)
- E : Meja Penjahitan 4 (1.5 m x 1 m)
- F : Area Quality (2.8 m x 1.5 m)
- G : Meja Penjahitan 5 (1.5 m x 1 m)
- H : Meja Penjahitan 6 (1.5 m x 1 m)
- I : Kamar Mandi (1.5 m x 1.5 m)
- J : Gudang Penyimpanan (1.5 m x 1.5m)
- K : Tempat Sholat

Area total : 6 m x 9 m

Gambar 4. 8 Layout Stasiun Penjahitan

5. Pengemasan

Tahap pengemasan dimulai setelah kaos selesai dijahit dan melalui proses *quality control*. Kaos dilipat rapi, kemudian dimasukkan ke dalam plastik kemasan sesuai ukuran atau desain. Setelah itu, kaos yang sudah terkemas

dikumpulkan dalam dus atau karung sesuai jumlah pesanan untuk dikirim ke konsumen.



Gambar 4. 9 Stasiun Proses Pengemasan



Gambar 4. 10 Layout Stasiun Pengemasan

4.1.4 Data Produksi

Konveksi Lancar Jaya Sablon menerapkan sistem *make to order* dalam proses produksinya yang mana produksi akan dilakukan sesuai dengan permintaan *customer* sehingga tidak membuat stok produk. Berikut merupakan data produksi selama 12 bulan terakhir pada Konveksi Lancar Jaya Sablon.

Tabel 4. 1 Data Produksi

No	Tahun	Bulan	Data Produksi Kaos tiap bulan	Jumlah Reject	Presentase Kecacatan
1	2024	Juni	2.250 pcs	76 pcs	3,4 %
2		Juli	1.550 pcs	44 pcs	2,8 %
3		Agustus	2.120 pcs	66 pcs	3,1 %
4		September	5.252 pcs	189 pcs	3,6 %
5		Oktober	1.347 pcs	41 pcs	3 %
6		November	1.465 pcs	47 pcs	3,2 %
7		Desember	1.658 pcs	54 pcs	3,2 %
8	2025	Januari	1.375 pcs	43 pcs	3,1 %
9		Februari	1.557 pcs	47 pcs	3 %
10		Maret	3.220 pcs	97 pcs	3 %
11		April	1.650 pcs	48 pcs	2,9 %
12		Mei	1.425 pcs	39 pcs	2,7 %
	Total Produksi 12 Bulan		24.869 pcs	791 pcs	3,1 %
	Rata – Rata Tiap Bulan		2.073 pcs	66 pcs	

Data tabel 4.1 menunjukkan total data produksi Konveksi Lancar Jaya Sablon selama 12 bulan yaitu sebanyak 24.869 pcs dengan total reject produksi sebanyak 791 pcs atau sekitar 3,1 %, sehingga ini telah melampaui batas toleransi perusahaan yang hanya sekitar 2 %.

4.1.5 Waktu Kerja dan Jumlah Operator

Berikut merupakan waktu kerja dan available time.

Tabel 4. 2 Waktu kerja

Hari Kerja	Available Time (Detik)
<i>Senin</i>	25.200
<i>Selasa</i>	25.200
<i>Rabu</i>	25.200
<i>Kamis</i>	25.200
<i>Jum'at</i>	25.200
<i>Sabtu</i>	25.200

Pada jam kerja di Konveksi Lancar Jaya Sablon dimulai pukul 08.00 – 16.00 dan waktu istirahat pada pukul 12.00 – 13.00. *Available time* diperoleh dari jam kerja yang disediakan per hari sebanyak 8 jam dikurangi waktu istirahat 1 jam. $7 \text{ jam} \times 3.600 = 25.200$. Berikut merupakan jumlah operator pada line produksi.

Tabel 4. 3 Jumlah Pekerja

Hari Kerja	Available Time (Detik)
Pembentukan Pola & Potongan	1
Pembuatan <i>Screen</i>	1
Penyablonan	1
Penjahitan	2
Pengemasan	1
Total	6

4.1.6 Aktivitas Proses Produksi

Pada aktivitas proses produksi menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam proses produksi. Berikut merupakan aktivitas proses produksi.

Tabel 4. 4 Aktivitas Proses Produksi

No	Proses	Aktivitas	Kode
1	Pembentukan Pola & Pematangan	Mengambil kain dari gudang	A1
		Menata kain menjadi lipatan	A2
		Menahan kain dengan batu	A3
		Mempersiapkan pola potongan	A4
		Menggambar pola pada kain	A5
		Proses pemotongan kain	A6
		Memberikan label ukuran pada kain yang telah dipotong	A7
		Membuang sisa-sisa potongan kain	A8
		Mengikat kain sesuai ukuran	A9
		Menyimpan potongan kain ke gudang	A10
2	Pembuatan <i>Screen</i>	Menentukan desain akhir dengan <i>customer</i>	B1
		Menyiapkan film sablon yang sudah transparan	B2
		Mencetak desain sablon yang telah disepakati	B3
		Pengolesan cairan emulsi pada <i>screen</i>	B4

No	Proses	Aktivitas	Kode
2	Pembuatan <i>Screen</i>	Pengeringan cairan emulsi pasa <i>screen</i>	B5
		Pemasangan desain pada <i>screen</i> film afdruk	B6
		Melakukan pencahayaan pada <i>screen</i> film afdruk	B7
		Membersihkan sisa kotoran bekas cairan dengan semprotan	B8
		Melakukan penjemuran <i>screen</i> film sablon	B9
		Menyimpan <i>screen</i> film sablon	B10
3	Penyablonan	Menyiapkan kain dari gudang penyimpanan	C1
		Mengambil dan menyiapkan <i>screen</i> film sablon	C2
		Menata layout kain yang akan dipotong	C3
		Pemasangan <i>screen</i> sablon di atas kain	C4
		Pemilihan dan pengambilan tinta warna	C5
		Pencampuran warna tinta sesuai dengan desain	C6
		Pengecekan hasil warna tinta yang akan digunakan	C7
		Menuangkan tinta warna cat pada <i>screen</i>	C8
		Proses sablon manual	C9
		Melepaskan <i>screen</i>	C10
		Proses pengeringan menggunakan mesin pengering	C11
		Membersihkan bekas sisa sablon di meja	C12
		Pengecekan kualitas hasil sablon	C13
		Proses pengepresan sablon agar hasilnya lebih bagus	C14
		Mengantarkan kain yang sudah disablon ke penjahit	C15
4	Penjahitan	Memilih benang sesuai dengan warna kaos	D1
		Menyiapkan mesin jahit yang akan digunakan	D2
		Mengobras kain menjadi satu bagian	D3
		Memproses jahitan rantai baju	D4
		Memproses jahitan <i>overdeck</i>	D5
		Mengumpulkan baju pada satu tempat penyimpanan	D6
		Membuang sisa benang kaos	D7
		Mengantarkan kaos ke bagian pengemasan	D8
5	Pengemasan	Mengecek hasil akhir kaos	E1
		Menghilangkan sisa jahitan	E2
		<i>Steam</i> atau setrika kaos	E3
		Proses melipat kaos	E4
		Memasukan kaos ke dalam kemasan plastik	E5
		Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan	E6

Penjelasan :

Kode Alfabet : Jenis Aktivitas

Kode Angka : Urutan Proses

4.1.7 Data Waktu Proses Produksi

Waktu proses produksi merupakan durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap tahapan pekerjaan dalam proses produksi. Pengumpulan data waktu ini dilakukan menggunakan pendekatan *motion study* dengan bantuan alat *stopwatch*. Setiap aktivitas diamati sebanyak lima kali pada masing-masing bagian proses produksi. Tabel berikut menyajikan hasil pencatatan waktu proses produksi tersebut:

Tabel 4. 5 Data Waktu Proses Produksi

No	Kode Aktivitas	Waktu Pengamatan					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
1	A1	15	14	16	15	18	15,6
2	A2	10	11	10	11	11	10,6
3	A3	5	4	5	6	6	5,2
4	A4	900	1000	1100	1200	1300	1100
5	A5	900	1200	1200	1500	1500	1260
6	A6	1800	2000	2500	2000	3000	2260
7	A7	40	45	50	60	45	48
8	A8	120	110	120	140	120	122
9	A9	50	60	66	60	50	70
10	A10	70	75	70	75	60	70
11	B1	1805	1820	1808	1802	1800	1807
12	B2	15	12	12	11	10	11
13	B3	70	75	68	69	70	70,4
14	B4	10	12	14	12	16	13,8
15	B5	1805	1850	1860	1900	1875	1858
16	B6	20	24	25	22	21	22,4
17	B7	5	6	6	5	4	5,2

[illegible]

4.1.8 Uji Kecukupan Data

Dalam uji kecukupan data ini, setiap aktivitas dalam proses produksi diamati sebanyak lima kali. Analisis dilakukan dengan bantuan *microsoft excel* untuk menentukan apakah jumlah pengamatan tersebut telah mencukupi guna merepresentasikan seluruh populasi yang ada. Hasil pengujian kecukupan data ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4. 6 Tabel Uji Kecukupan Data

No	Aktivitas	Kode	N'	Keterangan
1	Mengambil kain dari gudang	A1	1.864971	Cukup
2	Menata kain menjadi lipatan	A2	1.359659	Cukup
3	Menahan kain dengan batu	A3	2.399249	Cukup
4	Mempersiapkan pola potongan	A4	2.267729	Cukup
5	Menggambar pola pada kain	A5	2.669638	Cukup
6	Proses pemotongan kain	A6	2.779025	Cukup
7	Memberikan label ukuran pada kain yang telah dipotong	A7	2.377381	Cukup
8	Membuang sisa-sisa potongan kain	A8	1.79233	Cukup
9	Mengikat kain sesuai ukuran	A9	2.094574	Cukup
10	Menyimpan potongan kain ke gudang	A10	1.769136	Cukup
11	Menentukan desain akhir dengan <i>customer</i>	B1	0.39484	Cukup
12	Menyiapkan film sablon yang sudah transparan	B2	2.153528	Cukup
13	Mencetak desain sablon yang telah disepakati	B3	1.171782	Cukup
14	Pengolesan cairan emulsi pada <i>screen</i>	B4	1.803458	Cukup
15	Pengeringan cairan emulsi pada <i>screen</i>	B5	0.822198	Cukup
16	Pemasangan desain pada <i>screen</i> film afdruk	B6	1.819892	Cukup
17	Melakukan pencahayaan pada <i>screen</i> film afdruk	B7	2.399249	Cukup
18	Membersihkan sisa kotoran bekas cairan dengan semprotan	B8	1.538154	Cukup
19	Melakukan penjemuran <i>screen</i> film sablon	B9	0.420482	Cukup
20	Menyimpan <i>screen</i> film sablon	B10	1.135881	Cukup
21	Menyiapkan kain dari gudang penyimpanan	C1	1.730784	Cukup
22	Mengambil dan menyiapkan <i>screen</i> film sablon	C2	1.339939	Cukup

23	Menata layout kain yang akan dipotong	C3	2.34811	Cukup
24	Pemasangan <i>screen</i> sablon di atas kain	C4	2.33309	Cukup
No	Aktivitas	Kode	N'	Keterangan
25	Pemilihan dan pengambilan tinta warna	C5	2.17975	Cukup
26	Pencampuran warna tinta sesuai dengan desain	C6	1.921652	Cukup
27	Pengecekan hasil warna tinta yang akan digunakan	C7	2,2361	Cukup
28	Menuangkan tinta warna cat pada <i>screen</i>	C8	1.825742	Cukup
29	Proses sablon manual	C9	2.671946	Cukup
30	Melepaskan <i>screen</i>	C10	2.696799	Cukup
31	Proses pengeringan menggunakan mesin pengering	C11	1.9518	Cukup
32	Membersihkan bekas sisa sablon di meja	C12	1.606439	Cukup
33	Pengecekan kualitas hasil sablon	C13	2.626226	Cukup
34	Proses pengepresan sablon agar hasilnya lebih bagus	C14	1.749818	Cukup
35	Mengantarkan kain yang sudah disablon ke penjahit	C15	0.948762	Cukup
36	Memilih benang sesuai dengan warna kaos	D1	0.980122	Cukup
37	Menyiapkan mesin jahit yang akan digunakan	D2	1.33409	Cukup
38	Mengobras kain menjadi satu bagian	D3	1.788854	Cukup
39	Memproses jahitan rantai baju	D4	1.33409	Cukup
40	Memproses jahitan <i>overdeck</i>	D5	0.750442	Cukup
41	Mengumpulkan baju pada satu tempat penyimpanan	D6	2.251099	Cukup
42	Membuang sisa benang kaos	D7	0.923662	Cukup
43	Mengantarkan kaos ke bagian pengemasan	D8	1.760664	Cukup
44	Mengecek hasil akhir kaos	E1	0.819646	Cukup
45	Menghilangkan sisa jahitan	E2	1.593083	Cukup
46	<i>Steam</i> atau setrika kaos	E3	1.121613	Cukup
47	Proses melipat kaos	E4	0.902778	Cukup
48	Memasukan kaos ke dalam kemasan plastik	E5	2.492722	Cukup
49	Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan	E6	1.560199	Cukup

Tabel 4. 7 Contoh Perhitungan Excel

Kode Aktivitas	Rata-Rata Waktu	k/s	$\sum x$	$\sum x^2$	$\sum (x)^2$	N	N'	Hasil
A1	15.6	2/0.05 = 40	78	1226	6084	5	1.86	Cukup

Berdasarkan hasil uji kecukupan data, diketahui bahwa aktivitas produksi di Konveksi Lancar Jaya Sablon memiliki nilai N' yang lebih kecil dari $N = 5$. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah data yang dikumpulkan telah memadai dan dapat digunakan sebagai waktu standar proses. Persamaan pada gambar di bawah memberikan contoh perhitungan untuk uji kecukupan data menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Diketahui :

$$K = 2$$

$$S = 0,05$$

$$N = 5$$

$$\sum x = 78$$

$$\sum x^2 = 1226$$

$$(\sum x)^2 = 6084$$

$$N' = ?$$

Maka,

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{5 \cdot 1226 - 6086}}{78} \right]$$

$$N' = 1,86$$

Setelah dihitung N' sebesar $1,86 < 5$, maka data tersebut bisa dikatakan cukup dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 4. 8 Waktu Siklus

No	Kode Aktivitas	Rata-Rata (Detik)	Waktu Siklus (Detik)	Transportasi (Detik)
1	A1	15,6		15,6
2	A2	10,6	4863	
3	A3	5,2		
4	A4	1100		
5	A5	1260		
6	A6	2260		
7	A7	48		
8	A8	122		
9	A9	57.2		
10	A10	70		
11	B1	1807	1807	13,8
12	B2	13.8	9281	
13	B3	70,4		
14	B4	13,8		
15	B5	1858		
16	B6	22,4		
17	B7	5,2		
18	B8	110,4		
19	B9	7203,6		
20	B10	116		
21	C1	34,3	107,6	34,2
22	C2	43,2		43,2
23	C3	20		
24	C4	3,6		
25	C5	12,6		
26	C6	17,6		
27	C7	3,2		
28	C8	4,8		
29	C9	7,6		
30	C10	2,2		
31	C11	4,2		
32	C12	6,2		
33	C13	19,2		
34	C14	6,2		
35	C15	312,2		

No	Kode Aktivitas	Rata-Rata (Detik)	Waktu Siklus (Detik)	Transportasi (Detik)
36	D1	72,6	428,4	
37	D2	64,2		
38	D3	25		
39	D4	64,2		
40	D5	122,2		
41	D6	18		
42	D7	62,2		
43	D8	22,2		22,2
44	E1	122,6	465,2	
45	E2	112,6		
46	E3	95,6		
47	E4	122,6		
48	E5	11,8		
49	E6	21,8		21,8
Total			16.952,2	649

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa waktu siklus produksi yaitu 16.952,2 detik = 4,7 Jam. Pada waktu *lead time* adalah seluruh waktu proses yaitu 16.952,2 detik + 649 detik = 17.601,2 detik = 4,88 jam.

4.1.9 Perhitungan Lead Time

Berikut perhitungan *cycle time* dan *lead time* pada produksi kaos di Konveksi Lancar Jaya Sablon.

Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan *Cycle Time* dan *Lead Time*

No	Stasiun Kerja	Cycle Time			Lead Time			
		Detik	Menit	Jam	Detik	Menit	Jam	Hari
1	Pembentukan Pola dan Pemotongan	4863	81,05	1,35	4948,6	82,47	1,37	0,0573
2	Pembuatan <i>Screen</i>	11088	184,8	3,08	11218	186,96	3,11	0,1298
3	Penyablonan	107,6	1,79	0,029	497,2	8,28	0,138	0,0058
4	Penjahitan	428,4	7,14	0,199	450,6	7,51	0,125	0,0052
5	Pengemasan	465,2	7,75	0,129	487	8,116	0,135	0,0056
Total		16952	282,54	4,7089	17601	293,35	4,8892	0,2037

Lead time merupakan durasi yang dihitung sejak pesanan diterima hingga produk sampai ke tangan pelanggan. Nilai *lead time* pada proses produksi adalah sebesar 0,1711829 hari. Sementara itu, *cycle time* atau waktu siklus dihitung mulai dari saat bahan baku diterima hingga produk selesai dan masuk ke area penyimpanan. Dalam proses produksi kaos, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 4,1083889 jam.

4.1.10 Kuesioner Borda

Metode Kuesioner Borda digunakan sebagai sarana untuk mengumpulkan informasi yang bertujuan mengidentifikasi jenis pemborosan yang terjadi di Konveksi Lancar Jaya Sablon. Kuesioner ini dibagikan kepada perwakilan dari masing-masing stasiun kerja serta kepada pemilik perusahaan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan skor tertinggi pada kategori *waste*. Di bawah ini ditampilkan data hasil kuesioner yang diperoleh secara langsung dari Konveksi Lancar Jaya Sablon.

Tabel 4. 10 Kuesioner Borda

Waste	Responden					
	1	2	3	4	5	6
<i>Overproduction</i>	4	6	3	4	7	2
<i>Delay/Waiting</i>	7	5	4	5	5	5
<i>Transportation</i>	4	4	4	5	7	5
<i>Inappropriate Processing</i>	7	5	5	7	7	7
<i>Unnecessary Inventory</i>	5	3	5	7	7	7
<i>Unnecessary Motion</i>	6	3	2	4	7	2
<i>Defect</i>	5	6	5	2	5	4

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan Pembobotan Waste

Dalam proses pembobotan *waste*, identifikasi jenis-jenis pemborosan pada proses produksi di Konveksi Lancar Jaya Sablon dilakukan melalui observasi langsung ke lokasi serta melalui wawancara dengan pihak-pihak yang berkaitan. Hal ini

bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai pemborosan yang terjadi. Salah satu metode yang digunakan adalah penyebaran kuesioner kepada pihak-pihak terkait, khususnya kepada para pekerja. Setelah data dari kuesioner diperoleh, tahap selanjutnya adalah menghitung frekuensi responden yang memberikan penilaian terhadap masing-masing kategori *waste* yang telah dicantumkan dalam kuesioner.

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Kuesioner

Waste	Frekuensi Pemberian Rating						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Overproduction</i>		1	1	2		1	1
<i>Delay/Waiting</i>				1	4		1
<i>Transportation</i>				3	2		1
<i>Inappropriate Processing</i>					2		4
<i>Unnecessary Inventory</i>			1		2		3
<i>Unnecessary Motion</i>		2	1	1		1	1
<i>Defect</i>		1		1	3		1

Menurut Cheng & Deek (2006), pemberian bobot tertinggi dilakukan dengan menetapkan nilai m , di mana nilai ini diperoleh dari jumlah alternatif pilihan dikurangi 1, kemudian diurutkan menurun hingga yang terakhir diberi nilai 0. Sebagai contoh, jika terdapat 7 pilihan, maka bobot tertinggi adalah 6 ($7 - 1$), dan urutannya dimulai dari 6 hingga 0.

Setelah bobot m diberikan, langkah selanjutnya adalah menentukan peringkat masing-masing jenis pemborosan (*waste*). Proses perankingan dilakukan dengan mengalikan frekuensi pilihan dengan bobot m yang telah ditentukan.

Nilai m untuk tiap jenis *waste* diperoleh dari baris paling bawah tabel, lalu hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk masing-masing jenis *waste*. Berikut ini merupakan contoh perhitungan peringkat *waste* :

Contoh perhitungan untuk *overproduction*:

$$(1 \times 0) + (1 \times 1) + (0 \times 2) + (2 \times 3) + (1 \times 4) + (1 \times 5) = 16$$

Setelah seluruh hasil perkalian dihitung, dilakukan penjumlahan total untuk memperoleh peringkat akhir dari masing-masing jenis pemborosan.

Tabel 4. 12 Penentuan Ranking

Jenis Waktu	Responden							Rangking
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Overproduction</i>		1	1	2		1	1	16
<i>Delay/Waiting</i>				1	4		1	11
<i>Transportation</i>				3	2		1	13
<i>Inappropriate Processing</i>					2		4	4
<i>Unnecessary Inventory</i>			1		2		3	8
<i>Unnecessary Motion</i>		2	1	1		1	1	18
<i>Defect</i>		1		1	3		1	14
M	6	5	4	3	2	1	0	81

Setelah dilakukan perhitungan peringkat untuk setiap jenis pemborosan (*waste*) dan dijumlahkan secara keseluruhan, langkah selanjutnya adalah menghitung bobot dari masing-masing *waste*. Perhitungan bobot dilakukan dengan cara membagi nilai total peringkat dari setiap *waste* dengan akumulasi total seluruh nilai peringkat dari semua *waste*.

Contoh : Bobot *overproduction* = $(16 / 81) \times 100\% = 19\%$

Tabel 4. 13 Perhitungan Bobot

Jenis Waktu	Responden							Rangking	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7		
<i>Overproduction</i>		1	1	2		1	1	16	19 %
<i>Delay/Waiting</i>				1	4		1	11	13 %
<i>Transportation</i>				3	2		1	13	15 %
<i>Inappropriate Processing</i>					2		4	4	5 %
<i>Unnecessary Inventory</i>			1		2		3	8	10 %
<i>Unnecessary Motion</i>		2	1	1		1	1	18	21 %
<i>Defect</i>		1		1	3		1	14	17 %
M	6	5	4	3	2	1	0	84	100 %

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dibagikan serta proses pembobotan menggunakan metode borda, diperoleh informasi bahwa jenis waste dengan bobot tertinggi adalah *unnecessary motion*, dengan persentase bobot sebesar 21 %.

4.2.2 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Pemilihan *detailed tools* dilakukan dengan cara menghitung total dari hasil perkalian antara skor tiap jenis *detailed tools* dan bobot dari masing-masing kategori *waste*. Setelah perhitungan selesai, diperoleh nilai total untuk setiap jenis *detailed tools*.

Tabel 4. 14 Pemilihan *Tools* Valsat

Jenis Waste	Responden							Bobot
	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS	
<i>Overproduction</i>	1	3		1	3	3		- %
<i>Delay/Waiting</i>	9	9	1		3	3		- %
<i>Transportation</i>	9						1	- %
<i>Inappropriate Processing</i>	9		3	1		1		- %
<i>Unnecessary Inventory</i>	3	9	3		9	3	1	- %
<i>Unnecessary Motion</i>	9		3	1		1		- %
<i>Defect</i>	1			9				- %
Total	-	-	-	-	-	-	-	- %

Tabel 4.14 menjelaskan tentang bobot nilai setiap jenis waste yang akan digunakan untuk menganalisis.

Tabel 4. 15 Perhitungan VALSAT

Jenis Waste	Responden							Bobot
	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS	
<i>Overproduction</i>	0,19	0,57	0	0,19	0,57	0,57	0	19 %
<i>Delay/Waiting</i>	1,17	1,17	0,13	0	0,39	0,39	0	13 %
<i>Transportation</i>	1,35	0	0	0	0	0	0,15	15 %
<i>Inappropriate Processing</i>	0,45	0	0,15	0,05	0	0,05	0	5 %
<i>Unnecessary Inventory</i>	0,3	0,9	0,3	0	0,9	0,3	0,1	10 %
<i>Unnecessary Motion</i>	1,89	0	0,63	0,21	0	0,21	0	21 %
<i>Defect</i>	0,17	0	0	1,53	0	0	0	17 %
Total	5,52	2,64	1,21	1,98	1,86	1,52	0,25	100 %

Berdasarkan hasil perhitungan VALSAT, bobot tertinggi pada *Process Activity Mapping* (PAM) yaitu sebesar 5.52 . Maka ditetapkan bahwa analisis waste akan dilakukan dengan menggunakan tools *Process Activity Mapping* (PAM).

4.2.3 Process Activity Mapping

Pemetaan aktivitas proses digunakan untuk mengidentifikasi berbagai aktivitas yang terjadi selama proses produksi kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis pemborosan (*waste*). Alat bantu ini bertujuan untuk menyingkirkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, mengevaluasi apakah suatu proses bisa dijalankan dengan lebih efisien, serta memperbaiki proses guna meminimalkan pemborosan. Tabel di bawah ini menampilkan hasil awal dari Pemetaan aktivitas proses.

Tabel 4. 16 *Process Activity Mapping*

No	Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
1	Pembentukan Pola & Pemotongan	Mengambil kain dari gudang	A1	15,6		T				NNVA
		Menata kain menjadi lipatan	A2	10,6	O					NNVA
		Menahan kain dengan batu	A3	5,2					D	NNVA
		Mempersiapkan pola potongan	A4	1100	O					NNVA
		Menggambar pola pada kain	A5	1260	O					VA
		Proses pemotongan kain	A6	2260	O					VA
		Memberikan label ukuran pada kain yang telah dipotong	A7	48	O					NNVA
		Membuang sisa-sisa potongan kain	A8	122					D	NVA
		Mengikat kain sesuai ukuran	A9	57,2	O					NNVA
		Menyimpan potongan kain ke gudang	A10	70		T				NNVA

No	Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
2	Pembuatan <i>Screen</i>	Menentukan desain akhir dengan <i>customer</i>	B1	1807	O					VA
		Menyiapkan film sablon yang sudah transparan	B2	13,8		T				NVA
		Mencetak desain sablon yang telah disepakati	B3	70,4	O					NNVA
		Pengolesan cairan emulsi pada <i>screen</i>	B4	11	O					NNVA
		Pengeringan cairan emulsi pada <i>screen</i>	B5	1858	O					NNVA
		Pemasangan desain pada <i>screen</i> film afdruk	B6	22,4	O					NNVA
		Melakukan pencahayaan pada <i>screen</i> film afdruk	B7	5,2	O					NNVA
		Membersihkan sisa kotoran bekas cairan dengan semprotan	B8	110,4	O					NVA
		Melakukan penjemuran <i>screen</i> film sablon	B9	7203,6	O					NNVA
		Menyimpan <i>screen</i> film sablon	B10	116		T				NNVA
3	Penyablonan	Menyiapkan kain dari gudang penyimpanan	C1	34,3		T				NNVA
		Mengambil dan menyiapkan <i>screen</i> film sablon	C2	43,2		T				NNVA
		Menata layout kain yang akan dipotong	C3	20		T				VA
		Pemasangan <i>screen</i> sablon di atas kain	C4	3,6	O					NNVA
		Pemilihan dan pengambilan tinta warna	C5	12,6	O					NNVA
		Pencampuran warna tinta sesuai dengan desain	C6	17,6		T				VA
		Pengecekan hasil warna tinta yang akan digunakan	C7	3,2	O					VA
		Menuangkan tinta warna cat pada <i>screen</i>	C8	4,8	O					VA
		Proses sablon manual	C9	7,6	O					VA

No	Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)	Aktivitas Keterangan					Keterangan
					O	T	I	S	D	
3	Penyablonan	Melepaskan <i>screen</i>	C10	2,2	O					NNVA
		Proses pengeringan menggunakan mesin pengering	C11	4,2	O					NNVA
		Membersihkan bekas sisa sablon di meja	C12	6,2					D	NNVA
		Pengecekan kualitas hasil sablon	C13	19,2			I			NNVA
		Proses pengepresan sablon agar hasilnya lebih bagus	C14	6,2	O					VA
		Mengantarkan kain yang sudah disablon ke penjahit	C15	312,2		T				NNVA
4	Penjahitan	Memilih benang sesuai dengan warna kaos	D1	72,6	O					NNVA
		Menyiapkan mesin jahit yang akan digunakan	D2	64,2					D	NNVA
		Mengobras kain menjadi satu bagian	D3	25	O					VA
		Memproses jahitan rantai baju	D4	64,2	O					VA
		Memproses jahitan <i>overdeck</i>	D5	122,2	O					VA
		Mengumpulkan baju pada satu tempat penyimpanan	D6	18	O					NVA
		Membuang sisa benang kaos	D7	62,2					D	NNVA
		Mengantarkan kaos ke bagian pengemasan	D8	22,2		T				NNVA
5	Pengemasan	Mengecek hasil akhir kaos	E1	122,6			I			NNVA
		Menghilangkan sisa jahitan	E2	112,6	O					VA
		<i>Steam</i> atau setrika kaos	E3	95,6	O					VA
		Proses melipat kaos	E4	122,6	O					VA
		Memasukan kaos ke dalam kemasan plastik	E5	11,8	O					VA
		Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan	E6	21,8		T				NNVA

Tabel 4. 17 Rekapitulasi PAM

Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Presentase
<i>Operasi</i>	31	16529	275,48	4,591	93,91 %
<i>Transportasi</i>	11	671	11,183	0,186	3,81 %
<i>Inspection</i>	2	141,8	2,363	0,039	0,81 %
<i>Storage</i>	0	0	0	0	0
<i>Delay</i>	5	259,8	4,33	0,072	1,48 %
Total	49	17601	293,35	4,88	100 %

Keterangan :

(O) *Operation*

(D) *Delay*

(T) *Transportation*

(S) *Storage*

(I) *Inspection*

Tahap pengelompokkan bertujuan untuk memisahkan aktivitas-aktivitas yang akan dibagi menjadi lima macam yaitu *operation*, *delay*, *transportation*, *storage* dan *inspection*. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa waktu yang paling besar yaitu pada jenis *operation* sebesar 93,91 % ini artinya proses produksi cukup efisien, namun juga harus diperbaiki karena waktu *delay* sebesar 1,48 %.

Tabel 4. 18 Tabel VA,NVA dan NNVA

Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Presentase
VA	16	5940,6	99,01	1,65	33,75 %
NVA	4	264,2	4,403	0,073	1,5 %
NNVA	29	11396	189,94	3,165	64,75 %
<i>Total</i>	49	17601	293,35	4,88	100 %

Keterangan :

VA = *Value Added*

NVA = *Non Value Added*

NNVA= *Necessary Non Value Added*

Tahap pengelompokkan bertujuan untuk memisahkan aktivitas-aktivitas yang akan dibagi menjadi tiga macam yaitu *value added activity*, *non value added activity* dan *necessary non value added activity* yang diperoleh dari proses pemolaan dan pemotongan, pencahayaan atau pembuatan *screen*, penyablonan, penjahitan dan pengemasan. Total waktu keseluruhan sebesar 17.601 detik dengan rincian VA sebesar 5940,6 detik, NVA sebesar 264,2 detik dan NNVA sebesar 11.396 detik.

4.2.4 *Current State Value Stream Mapping*

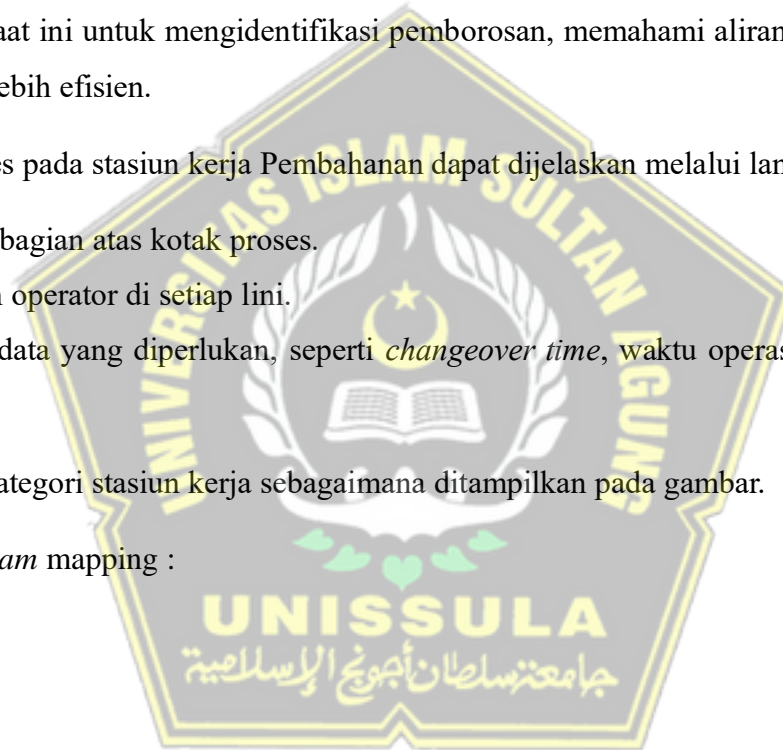
Setelah data terkumpul maka proses selanjutnya adalah membuat *current state value stream mapping* tujuannya adalah untuk memetakan kondisi proses produksi saat ini untuk mengidentifikasi pemborosan, memahami aliran kerja, serta menjadi acuan dalam merancang kondisi masa depan yang lebih efisien.

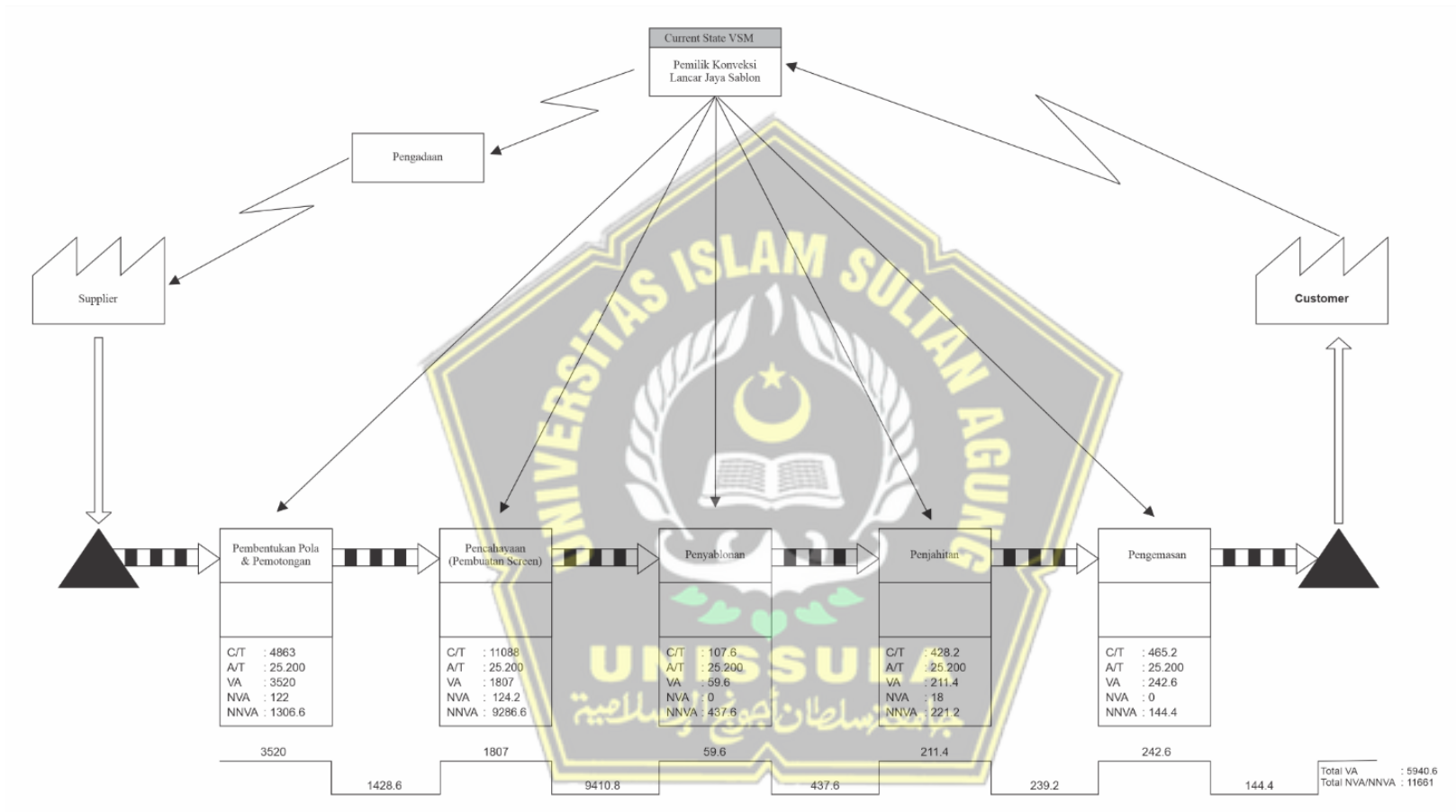
Contoh pembuatan peta kategori proses pada stasiun kerja Pembahanan dapat dijelaskan melalui langkah berikut:

1. Menuliskan nama proses pada bagian atas kotak proses.
2. Memasukkan informasi jumlah operator di setiap lini.
3. Mengisi kotak proses dengan data yang diperlukan, seperti *changeover time*, waktu operasi, waktu tunda, transportasi, serta tingkat ketersediaan.

Dari tahapan tersebut diperoleh peta kategori stasiun kerja sebagaimana ditampilkan pada gambar.

Berikut adalah *current state value stream mapping* :





Gambar 4. 2 *Current State Value Stream Mapping*

4.2.5 Analisis *Current State Value Stream Mapping*

Current state value stream mapping mengandung informasi penting yang mendeskripsikan kondisi perusahaan saat ini. Pada *current state value stream mapping* yang telah dibuat menjelaskan tentang kondisi di Konveksi Lancar Jaya Sablon.

Pertama calon *customer* menghubungi admin kemudian menjelaskan tentang kebutuhan bahan, warna, jumlah dan desain. Setelah itu *customer service* memberikan harga dan waktu proses pesanan. Setelah terjadi kesepakatan Konveksi Lancar Jaya Sablon mulai mengerjakan pesanan, langkah pertama adalah menyiapkan bahan baku, mulai dari kain, tinta sablon, benang dan plastik kemasan.

Proses pertama adalah proses pemolaan dan pemotongan yang memiliki waktu sebesar 4863 detik. Sebelum melakukan proses potongan operator melakukan rencana potongan sehingga mendapatkan potongan yang efisien, setelah itu kain digelar pad meja potong kemudian digambar pola kaos pada kain. Langkah selanjutnya adalah menggelar beberapa potongan kain pada meja setelah mencapai jumlah yang direncanakan, potongan pola yang sudah ada gambar nya tadi diletakan dibagian paling atas, kemudian dilakukan proses pemotongan.

Proses kedua adalah proses pencahayaan / pembuatan *screen* yang memiliki waktu proses selama 11.080 detik. Langkah awal *screen* polos diolesi oleh cairan brimol secara rata kemudian dibiarkan kering yang membutuhkan waktu 7.208 detik. Setelah kering *screen* ditemplei desain yang sudah di *print* pada kertas kemudian agar melekat sempurna diberi tambahan minyak goreng. Setelah itu *screen* kenakan sinar matahari selama 30 detik, kemudian bekas *screen* yang tertimpa oleh desain akan larut oleh semprotan air. Setelah *screen* benar benar berlubang kemudian dijemur selama kurang lebih 1 jam.

Proses ketiga adalah proses penyablonan yang memilki waktu proses selama 107.6 detik. Potongan kain diletakkan pada meja sablon kemudian *screen* diletakkan diatas potongan kain. Setelah itu oleskan tinta pada *screen* dan gesut

menggunakan *rakel* dari atas ke bawah. Lakukan hal yang sama untuk potongan kain berikutnya.

Proses keempat yaitu proses penjahitan yang memiliki waktu selama 428,8 detik. Potongan kain yang sudah disablon kemudian disatukan menggunakan mesin jahit, pertama adalah menyatukan bagian samping kaos dan lengan menggunakan mesin obras, kedua proses *heming* pada bagian ujung lengan dan bawah, dan langkah terakhir adalah memang rib kaos.

Proses kelima yaitu proses pengemasan yang memiliki waktu selama 465,2 detik. Pada tahap ini dilakukan tahap pembersihan sisa-sisa benang setelah itu pengemasan menggunakan plastik.

4.2.6 Analisis Waste pada Current Value Stream Mapping

Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan adanya pemborosan dalam bentuk *waiting* atau waktu menunggu pada proses produksi kaos di Konveksi Lancar Jaya Sablon. Waktu proses paling lama terletak pada pembuatan screen yang membutuhkan *cycle time* 11.088 detik atau sekitar 3 jam. Lalu untuk aktivitas *non added value* dan *necessary non added value* total yaitu sebesar 11.661 detik atau sekitar 3,2 jam, sedangkan Value added hanya 5.940 detik atau sekitar 1,6 jam.

4.2.7 Usulan Perbaikan dengan model 5W + 1H

Metode 5W + 1H adalah sebuah teknik analisis dan pemecahan masalah yang menggunakan enam pertanyaan dasar: *What, Why, Where, When, Who*, dan *How*. Metode ini sering digunakan dalam penelitian, manajemen, jurnalistik, hingga industri manufaktur untuk menggali informasi secara menyeluruh agar permasalahan dapat dipahami dan dicari solusinya.

Tabel 4. 19 5W + 1H

What (Jenis Pemborosan)	Where (Sumber Pemborosan)	When (Waktu Terjadi)	Who (Penanggung Jawab)	Why (Penyebab)	How (Saran Perbaikan)
<i>Waste Inappropriate Processing</i>	Stasiun Kerja Penjahitan	Pembuangan sisa benang	Operator Penjahitan	Pada stasiun kerja penjahitan terjadi penambahan <i>lead time</i> karena <i>double</i> kerja <i>finishing</i> benang	<i>Finishing</i> benang digabungkan pada proses packing sehingga tidak terjadi kerja berulang.
<i>Waste Inappropriate Processing</i>	Stasiun Kerja Penyablonan	Proses penyablonan kaos	Operator Penyablonan	Kurangnya cahaya lampu	Penambahan lampu pada line penyablonan agar operator melihat jelas produk yang di sablon.
<i>Waste Inappropriate Processing</i>	Stasiun Kerja Penyablonan	Proses penyablonan kaos	Operator Penyablonan	Proses design membutuhkan waktu yang lama karena operator tidak memberi batasan desain.	Membuat batasan desain dengan cara memberi SOP kepada customer untuk membuat konsep desain secara detail.
<i>Waste Inappropriate Processing</i>	Stasiun kerja pengemasan	Proses pelipatan baju	Operator pengemasan	Tidak ada standart lipatan, sehingga hanya kira kira yang menyebabkan kurang efisiensi proses pengemasan.	Membuat alat bantu melipat baju agar proses lebih cepat dan ukuran hasil lipatan kaos sesuai dengan plastik kemasan.
<i>Waste Inappropriate Processing</i>	Stasiun kerja pengemasan	<i>Steam</i>	Operator pengemasan	Terjadi kedidakefisienan kerja karena kaos sudah dipress menggunakan mesin press panas, sehingga tidak perlu di steam	Menghilangkan proses <i>steam</i> dan memaksimalkan proses pengepresan kaos sehingga dapat meningkatkan efisiensi

4.2.7 Future Processing Activity Mapping

Dalam penelitian ini, *future state value stream mapping* disusun untuk memberikan gambaran kondisi perusahaan yang telah mengalami perbaikan, terutama pada proses produksi kaos sablon. Data pada tabel 4.20 merupakan data setelah perbaikan, terdapat beberapa proses yang dihilangkan untuk mengurangi *lead time process*. Tabel dengan warna merah merupakan proses yang dihilangkan sedangkan tabel berwarna kuning merupakan proses yang minimalkan.

Tabel 4. 20 *Future Processing Activity Mapping*

No	Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
1	Pembentukan Pola & Pemotongan	Mengambil kain dari gudang	A1	15,6		T				NNVA
		Menata kain menjadi lipatan	A2	10,6	O					NNVA
		Menahan kain dengan batu	A3	5,2					D	NNVA
		Mempersiapkan pola potongan	A4	1100	O					NNVA
		Menggambar pola pada kain	A5	1260	O					VA
		Proses pemotongan kain	A6	2260	O					VA
		Memberikan label ukuran pada kain yang telah dipotong untuk pembeda	A7	48	O					NNVA
		Membuang sisa-sisa potongan kain	A8	122					D	NVA
		Mengikat kain sesuai ukuran	A9	57,2	O					NNVA
		Menyimpan potongan kain ke gudang penyimpanan	A10	70 (60)		T				NNVA

No	Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)	Aktivitas Keterangan					Keterangan
					O	T	I	S	D	
2	Pencahaya- an (Pembuatan Screen)	Menentukan desain akhir dengan <i>customer</i>	B1	1807 (1010)	O					VA
		Menyiapkan film sablon yang sudah transparan	B2	13,8		T				NVA
		Mencetak desain sablon yang telah disepakati	B3	70,4	O					NNVA
		Pengolesan cairan emulsi pada <i>screen</i>	B4	11	O					NNVA
		Pengeringan cairan emulsi pada <i>screen</i>	B5	1858	O					NNVA
		Pemasangan desain pada <i>screen</i> film afdruk	B6	22,4	O					NNVA
		Melakukan pencahaya-an pada <i>screen</i> film afdruk	B7	5,2	O					NNVA
		Membersihkan sisa kotoran bekas cairan dengan semprotan	B8	110,4	O					NVA
		Melakukan penjemuran <i>screen</i> film sablon	B9	7203,6 (3610)	O					NNVA
		Menyimpan <i>screen</i> film sablon	B10	116		T				NNVA
3	Penyablonan	Menyiapkan kain dari gudang penyimpanan	C1	34,3		T				NNVA
		Mengambil dan menyiapkan <i>screen</i> film sablon	C2	43,2		T				NNVA
		Menata layout kain yang akan dipotong	C3	20		T				VA
		Pemasangan <i>screen</i> sablon di atas kain	C4	3,6	O					NNVA
		Pemilihan dan pengambilan tinta warna	C5	12,6	O					NNVA
		Pencampuran warna tinta sesuai dengan desain	C6	17,6		T				VA
		Pengecekan hasil warna tinta yang digunakan pada desain pesanan kaos	C7	3,2	O					VA


No	Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)	Aktivitas Keterangan					Keterangan
					O	T	I	S	D	
3	Penyablonan	Menuangkan tinta warna cat pada <i>screen</i>	C8	4,8	O					VA
		Proses sablon manual	C9	7,6 (7)	O					VA
		Melepaskan <i>screen</i>	C10	2,2	O					NNVA
		Proses pengeringan menggunakan mesin pengering	C11	4,2	O					NNVA
		Membersihkan bekas sisa sablon di meja	C12	6,2					D	NNVA
		Pengecekan kualitas hasil sablon	C13	19,2			I			NNVA
		Proses pengepresan hasil sablon sebagai tahap <i>finishing</i> agar hasil lebih maksimal	C14	6,2	O					VA
4	Penjahitan	Mengantarkan kain yang sudah disablon ke penjahit	C15	312,2 (285)		T				NNVA
		Memilih benang sesuai dengan warna kaos	D1	72,6	O					NNVA
		Menyiapkan mesin jahit yang akan digunakan	D2	64,2					D	NNVA
		Mengobras kain menjadi satu bagian	D3	25	O					VA
		Memproses jahitan rantai baju	D4	64,2	O					VA
		Memproses jahitan <i>overdeck</i>	D5	122,2	O					VA
		Mengumpulkan baju pada satu tempat	D6	18	O					NVA
		Membuang sisa benang kaos	D7	62,2					D	NNVA
	Penjahitan	Mengantarkan kaos yang sudah dijahit ke bagian pengemasan	D8	22,2 (15)		T				NNVA

No	Proses	Aktivitas Proses Produksi	Kode Aktivitas	Waktu (Detik)	Aktivitas Keterangan					Keterangan
					O	T	I	S	D	
5	Pengemasan	Mengecek hasil akhir kaos	E1	122,6			I			NNVA
		Menghilangkan sisa jahitan dan benang kaos	E2	132,6	O					VA
		Steam atau setrika kaos	E3	95,6	O					VA
		Proses melipat kaos	E4	122,6 (45)	O					VA
		Memasukan kaos ke dalam kemasan plastik	E5	11,8	O					VA
		Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan	E6	21,8 (17)		T				NNVA

Keterangan :

(O) Operation

VA = Value Added

 = Memperbaiki Aktivitas

(T) Transportation

NVA = Non Value Added

 = Perbaikan Menghilangkan Aktivitas

(I) Inspection

NNVA = Necessary Non Value Added

(D) Delay

(S) Storage

Berdasarkan hasil usulan perbaikan *Future Processing Activity Mapping* , usulan perbaikan dilakukan beberapa pengurangan yang dilakukan. Berikut tabel dibawah ini merupakan hasil aktivitas *Future Processing Activity Mapping* .

Tabel 4. 21 Rekapitulasi *Future PAM*

Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Presentase
<i>Operasi</i>	30	11979,6	199,66	3,32	93 %
<i>Transportasi</i>	11	634,7	10,57	0,17	5 %
<i>Inspection</i>	2	141,8	2,36	0,03	1 %
<i>Storage</i>	0	0	0	0	0
<i>Delay</i>	4	127,2	2,12	0,035	1 %
Total	27	12.883,3	214,72	3,57	100 %

Tabel 4. 22 Tabel VA,NVA dan NNVA *Future PAM*

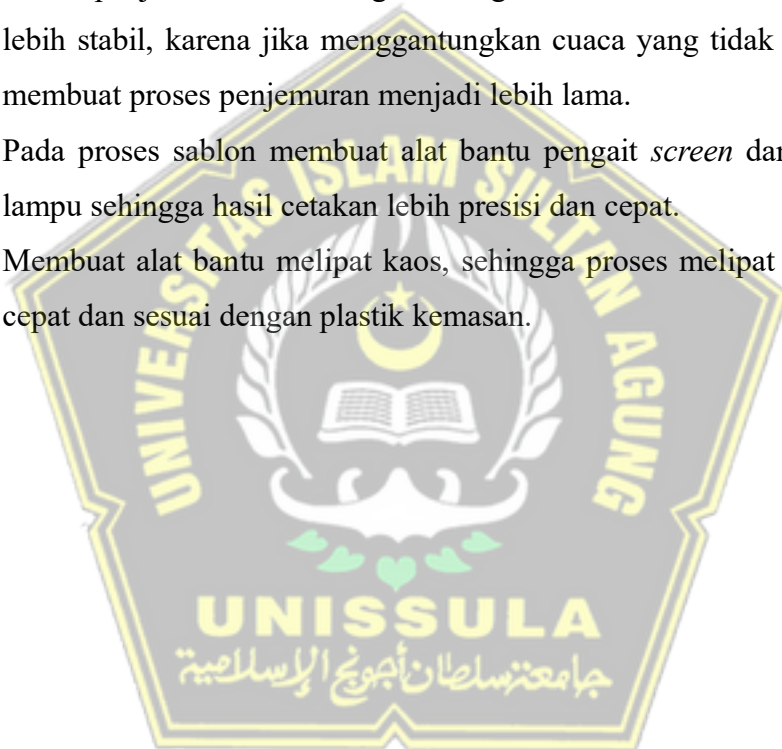
Kode Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Presentase
VA	15	4996,6	82,27	1,38	38 %
NVA	4	261,4	4,35	0,07	2 %
NNVA	28	7630,3	127,12	2,11	59 %
Total	47	12888,3	213,97	3,56	100 %

Setelah dilakukan perbaikan didapatkan hasil sebagai berikut :

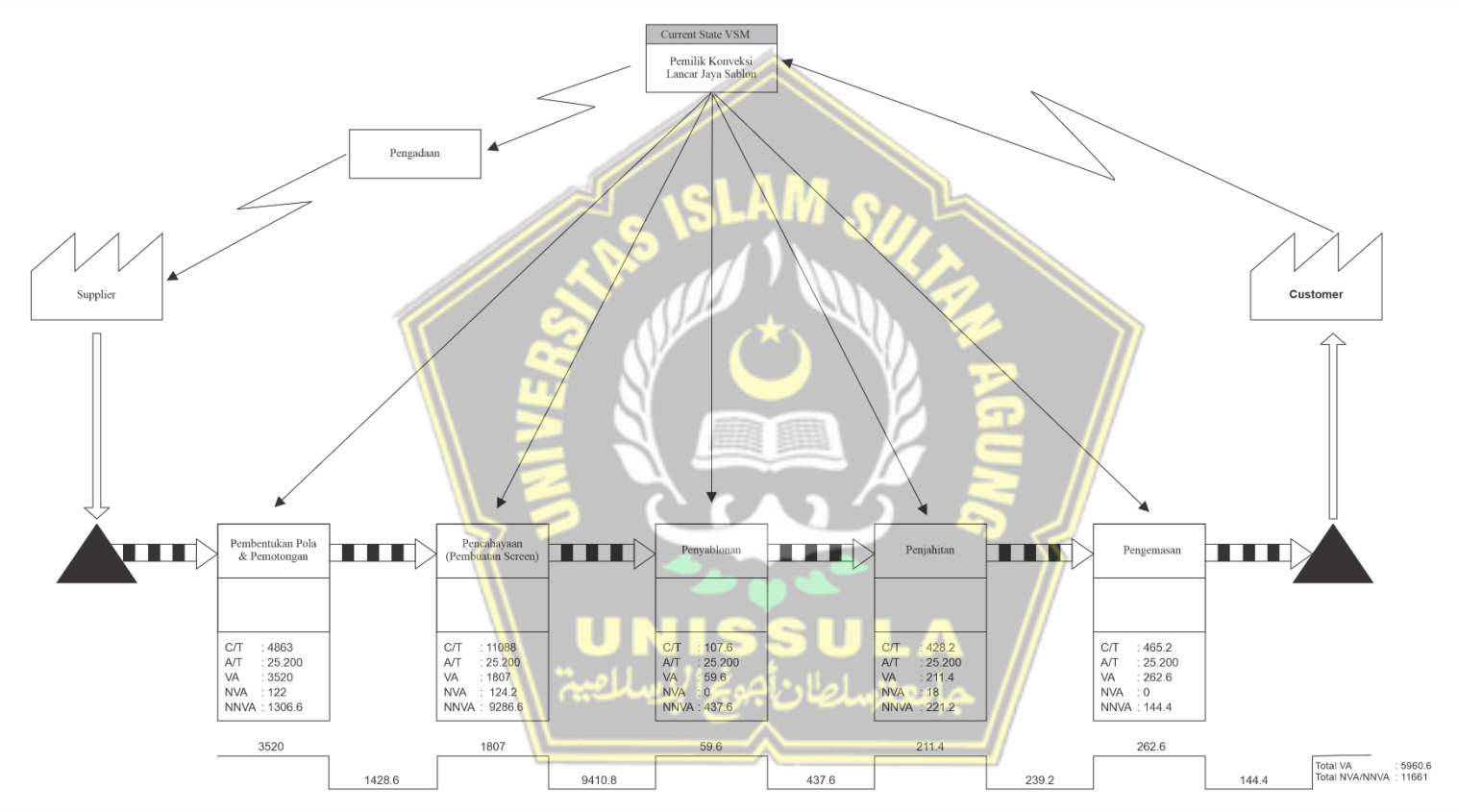
- Dilakukan eliminasi proses pada tahap penjahitan yaitu pada proses pembuangan benang, proses ini digabungkan menjadi satu pada proses pengemasan sehingga tidak terjadi pengulangan kerja.
- Menghilangkan proses steam kaos, hal ini kurang efisien oleh karena itu tahap *steam* dihilangkan, proses *steam* digabungkan pada saat pengepresan sablon kaos.

Ada juga beberapa aktivitas yang diperbaiki sehingga dapat menambah efisiensi waktu proses yaitu :

- Pada proses desain dengan *customer* sangat membutuhkan waktu yang relatif lama, oleh karena itu dilakukan perbaikan dengan memberikan draft dan batasan dengan kepada *customer* seperti warna kaos, tema desain, komponen gambar dan referensi gambar. Hal ini sangat membantu *customer service* untuk mengurangi waktu proses desain *customer*.
- Proses penjemuran *screen* diganti dengan alat oven khusus sehingga panas lebih stabil, karena jika menggantungkan cuaca yang tidak menentu akan membuat proses penjemuran menjadi lebih lama.
- Pada proses sablon membuat alat bantu pengait *screen* dan penambahan lampu sehingga hasil cetakan lebih presisi dan cepat.
- Membuat alat bantu melipat kaos, sehingga proses melipat menjadi lebih cepat dan sesuai dengan plastik kemasan.



4.2.8 Future State Value Stream Mapping

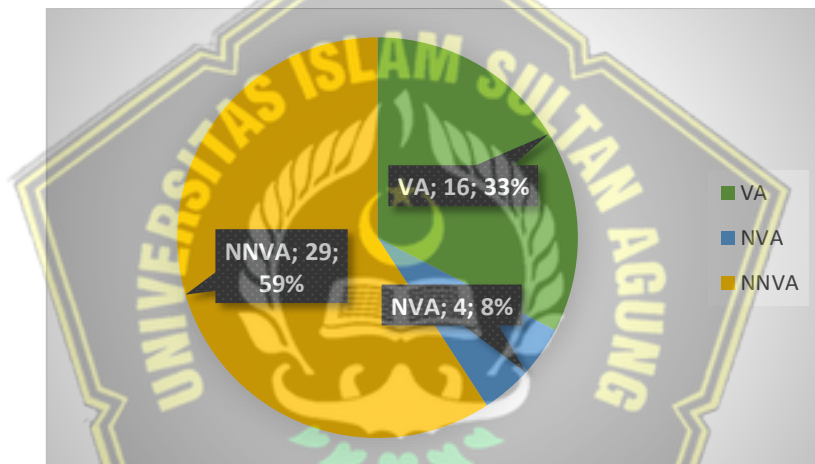


Gambar 4. 3 Future State Value Stream Mapping

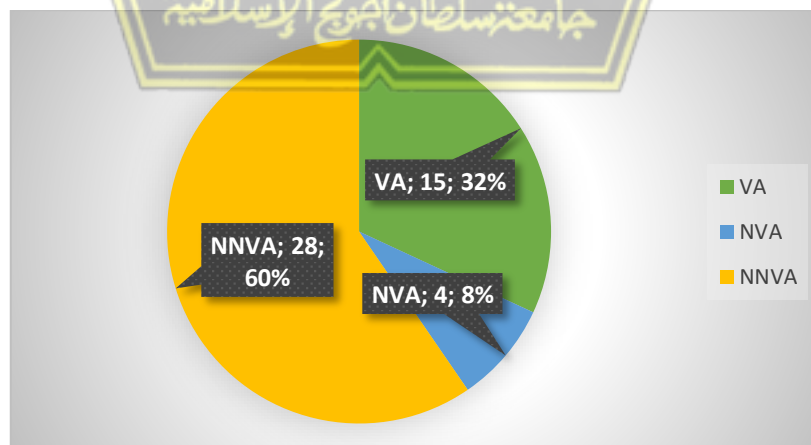
4.2.5 Analisis *Future State Value Stream Mapping*

Future State Value Stream Mapping (VSM) adalah peta aliran nilai yang menggambarkan kondisi ideal suatu proses produksi atau sistem setelah dilakukan perbaikan berdasarkan hasil analisis kondisi saat ini (current state). Peta ini berfungsi sebagai rancangan masa depan (blueprint) untuk mencapai proses yang lebih efisien, bebas dari pemborosan, dan berorientasi pada penciptaan nilai tambah bagi pelanggan.

Grafik perbandingan *value added activity*, *non value added activity* dan *value added* sebelum dan sesudah perbaikan.



Gambar 4. 11 Presentase VA,NVA dan NNVA sebelum perbaikan



Gambar 4. 12 Presentase VA,NVA dan NNVA setelah perbaikan

Dapat diketahui setelah proses perbaikan terjadi peningkatan efisiensi produksi yaitu pada VA yang awalnya 16 Aktivitas menjadi 15 aktivitas dan NNVA yang awalnya 29 aktivitas menjadi 28 aktivitas.

Tabel 4.1 Perbandingan VA,NVA dan NNVA sebelum dan sesudah perbaikan

No	Aktivitas	Proses	Sebelum			Sesudah		
			VA	NVA	NNVA	VA	NVA	NNVA
1	Mengambil kain dari gudang	Pembentukan Pola & Pemotongan			15,6			15,6
	Menata kain menjadi lipatan				10,6			10,6
	Menahan kain dengan batu				5,2			5,2
	Mempersiapkan pola potongan				1100			1100
	Menggambar pola pada kain		1260			1260		
	Proses pemotongan kain		2260			2260		
	Memberikan label ukuran pada kain yang telah dipotong				48			48
	Membuang sisa-sisa potongan kain			122			122	
	Mengikat kain sesuai ukuran				57,2			57,2
	Menyimpan potongan kain ke gudang				70			60
2	Menentukan desain akhir dengan <i>customer</i>	Pembuatan Screen	1807			1010		
	Menyiapkan film sablon yang sudah transparan			13,8			13,8	
	Mencetak desain sablon yang telah disepakati				70,4			70,4
	Pengolesan cairan emulsi pada <i>screen</i>				11			11
	Pengeringan cairan emulsi pada <i>screen</i>				1858			1858
	Pemasangan desain pada <i>screen</i> film afdruk				22,4			22,4
	Melakukan pencahayaan pada <i>screen</i> film afdruk				5,2			5,2
	Membersihkan sisa kotoran bekas cairan dengan semprotan			110,4			110,4	
	Melakukan penjemuran <i>screen</i> film sablon				7203,6			3610
	Menyimpan <i>screen</i> film sablon				116			116
3	Menyiapkan kain dari gudang penyimpanan	Penyablonan			34,3			34,3
	Mengambil dan menyiapkan <i>screen</i> film sablon yang sudah disiapkan				43,2			43,2
	Menata layout kain yang akan dipotong		20			20		
	Pemasangan <i>screen</i> sablon di atas kain				3,6			3,6

No	Aktivitas	Proses	Sebelum			Sesudah		
			VA	NVA	NNVA	VA	NVA	NNVA
3	Pemilihan dan pengambilan tinta warna	Penyablonan			12,6			12,6
	Pencampuran warna tinta sesuai dengan desain		17,6			17,6		
	Pengecekan hasil warna tinta yang akan digunakan		3,2			3,2		
	Menuangkan tinta warna cat pada <i>screen</i>		4,8			4,8		
	Proses sablon manual		7,6			7		
	Melepaskan <i>screen</i>				2,2			2,2
	Proses pengeringan menggunakan mesin pengering				4,2			4,2
	Membersihkan bekas sisa sablon di meja				6,2			6,2
	Pengecekan kualitas hasil sablon				19,2			19,2
	Proses pengepresan sablon agar hasilnya lebih bagus		6,2			6,2		
4	Mengantarkan kain yang sudah disablon ke penjahit	Penjahitan			312,2			285
	Memilih benang sesuai dengan warna kaos				72,6			72,6
	Menyiapkan mesin jahit yang akan digunakan				64,2			64,2
	Mengobras kain menjadi satu bagian		25			25		
	Memproses jahitan rantai baju		64,2			64,2		
	Memproses jahitan <i>overdeck</i>		122,2			122,2		
	Mengumpulkan baju pada satu tempat penyimpanan			18			18	
5	Mengantarkan kaos ke bagian pengemasan	Pengemasan			22,2			15
	Mengecek hasil akhir kaos				122,6			122,6
	Menghilangkan sisa jahitan dan benang kaos		122,6			112,6		
	<i>Steam</i> atau setrika kaos		95,6			0		
	Proses melipat kaos		122,6			45		
	Memasukan kaos ke dalam kemasan plastik		11,8			11,8		
	Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan				21,8			17

Analisis pengurangan waktu aktivitas sebelum dan sesudah perbaikan mencakup 3 kategori, yaitu *value added activity*, *non value added activity*, serta *necessary but non value added activity*.

1. Pengurangan waktu pada aktivitas *value added*

Total waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas *value added* sebelum adanya perbaikan tercatat sebesar 5940,6 detik. Setelah dilakukan perbaikan, durasi aktivitas pada kategori ini menjadi 3946,6 detik artinya ada pengurangan sebesar 994 detik. Dengan demikian, persentase pengurangan waktu pada kategori ini adalah 16.4 %.

2. Pengurangan waktu pada aktivitas *non value added*

Total waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas *non value added* sebelum adanya perbaikan tercatat sebesar 264,2 detik. Setelah dilakukan perbaikan, durasi aktivitas pada kategori ini menjadi 261,4 detik artinya ada pengurangan sebesar 2,8 detik. Dengan demikian, persentase pengurangan waktu pada kategori ini adalah 1 %.

3. Pengurangan waktu pada aktivitas *necessary non value added*

Total waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas *necessary non value added* sebelum adanya perbaikan tercatat sebesar 11.396 detik. Setelah dilakukan perbaikan, durasi aktivitas pada kategori ini menjadi 7630 detik artinya ada pengurangan sebesar 3.675,7 detik. Dengan demikian, persentase pengurangan waktu pada kategori ini adalah 32 %.

Waktu total setelah perbaikan yaitu sebesar 12.798,3 detik yang awalnya 17.601 detik sehingga terdapat pengurangan sebesar 4.762,7 detik atau sekitar 27 % total proses keseluruhan.

4.3 Pembuktian Hipotesa

Hipotesis awal dalam penelitian ini menyatakan bahwa penerapan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) menjadi solusi atas permasalahan yang berkaitan dengan pencapaian target produksi. Setelah dilakukan pengolahan data, analisis, dan interpretasi, terbukti bahwa pendekatan tersebut efektif dalam mengatasi kendala yang ada, khususnya melalui identifikasi serta penyelesaian bentuk pemborosan utama yang selama ini menjadi penghambat kelancaran proses produksi.

Jenis pemborosan utama yang ditemukan adalah *waste waiting* serta *inappropriate processing* (proses berlebih). Hal ini terlihat dari adanya penurunan *lead time* sebesar 4762,7 detik setelah dilakukan perbaikan. Selain itu, perbaikan tersebut juga berkontribusi pada peningkatan keseimbangan lintasan yang tercermin dari naiknya persentase efisiensi lintasan dibandingkan kondisi sebelumnya, sehingga menghasilkan rekomendasi yang relevan untuk mengatasi permasalahan yang ada



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Penelitian berhasil mengidentifikasi tujuh jenis pemborosan (seven waste) dalam alur produksi, yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *motion*, *inventory*, *overprocessing*, dan *defect*. Dari hasil perhitungan waste assessment model, pemborosan terbesar yang terjadi adalah pada aktivitas *waiting* dan *motion*.

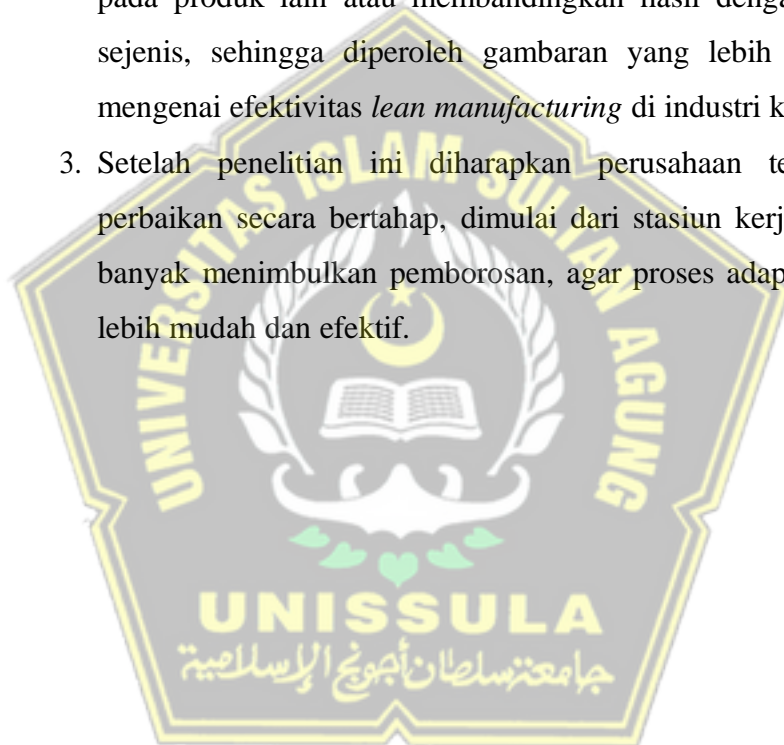
Berdasarkan *Current State Mapping*, diketahui aktivitas yang memberikan nilai tambah (*Value Added*) mencapai 5.920,6 detik. Sementara itu, aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non-Value Added*) sebesar 264,2 detik, dan aktivitas yang diperlukan tetapi tidak memberi nilai tambah (*Necessary but Non-Value Added*) sebesar 11.396 detik.

2. Rekomendasi usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan pada Konveksi Lancar Jaya sablon yaitu sebagai berikut :
 - Pembuatan SOP alur desain kepada dengan cara memberikan *draft* dan batasan dengan kepada customer seperti warna kaos, tema desain, komponen gambar dan referensi gambar.
 - Proses penjemuran *screen* diganti dengan alat oven khusus sehingga panas lebih stabil, karena jika menggantungkan cuaca yang tidak menentu akan membuat proses penjemuran menjadi lebih lama.
 - Pada proses sablon membuat alat bantu pengait *screen* dan penambahan lampu sehingga hasil cetakan lebih presisi dan cepat.
 - Membuat alat bantu melipat kaos, sehingga proses melipat menjadi lebih cepat dan sesuai dengan plastik kemasan.

- Penambahan karyawan untuk operasional perpindahan tiap proses agar lebih efisien.

5.2 Saran

1. Perusahaan perlu melakukan monitoring secara berkala terhadap penerapan perbaikan, sehingga dapat segera dilakukan penyesuaian apabila ditemukan kendala di lapangan.
2. Penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas objek kajian pada produk lain atau membandingkan hasil dengan perusahaan sejenis, sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas *lean manufacturing* di industri konveksi.
3. Setelah penelitian ini diharapkan perusahaan terus melakukan perbaikan secara bertahap, dimulai dari stasiun kerja yang paling banyak menimbulkan pemborosan, agar proses adaptasi karyawan lebih mudah dan efektif.



Daftar Pustaka

- Aan Khunaifi, Ranga Primadasa dan Sugoro Bhakti Sutono (2022). Implementasi *Lean manufacturing* untuk Meminimasi Pemborosan (*Waste*) menggunakan Metode *Value Stream Mapping* di PT. Pura Barutama. Jurnal Rekayasa Industri (JRI), Vol. 5 No. 2.
- Althouv Bani Syaher, Muhammad Mukti, Irfan Ramadhan dan Ari Zaqi Alfaritsy (2024). Pendekatan *Lean manufacturing* Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (VSM) Pada UMKM Samikem Sablon. Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa Vol. 2, No. 4 Agustus 2024.
- Fathliana Retno Ningum (2020). Identifikasi *Waste* Produksi Jersey Melalui Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) Studi Kasus SSCO Sport Apparel Ciamis. Jurnal Mahasiswa Industri Galuh Vol. 1.
- Farid Naufal Fitriady (2020). Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Meminimasi Pemborosan Pada Proses Produksi Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (Vsm). (Studi Kasus: Cv. Gading Cempaka Tiga). 21(1), 1–9.
- Graban, M & Swartz, J.E (2020). *Kaizen and Continous Improvement. Healthcare Kaizen*, 34-61.
- Hines & Tailor, P.H. & D.T. (2000). *Going lean in the emergency department : A Strategy for addesing emergency deaprtement overcrowding. MedGenMed Madcape General Medicine*, 9(4).
- Hines, P & Rich, N. 1977. *The Seven Value Stream Mapping Tools*. International Jurnal of *Operations and Production*. Hal 46-64.
- Imas Komariah (2022). Penerapan *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi Pemborosan (*waste*) pada produksi wajan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) Pada Perusahaan Primajaya Almunium Industri di Ciamis. Jurnal Media Teknologi Vol. 8 No. 2.
- I Wayan Adi Arsa, Cyrilla Indri Parwati, dan Imam Sodikin (2023). Pendekatan *Lean Manufacturing* dengan *Value Stream Mapping* dan Kaizen Pada Proses Produksi Tas Kulit. Jurnal Nusantara Of Engineering.

- Maulana Tri Wijaya dan Roaida Yanti (2022). Peningkatan Produktivitas pada Konveksi XYZ Menggunakan Metode *Lean Manufacturing* dan Kaizen.
- Mantiri, Kindangen dan Karuntu (2017). Pendekatan *Lean manufacturing* untuk Meningkatkan Efisiensi dalam proses produksi dengan Menggunakan *Value Stream Mapping* pada CV. INDOSPICE. Jurnal EMBA, Vol. 5 No. 2.
- Miftakhul Jannah dan Dewi Siswanti. 2017. Analisis penerapan *Lean manufacturing* untuk mereduksi over production waste menggunakan *Value Stream Mapping* dan *fishbone diagram*. Jurnal Teknik.
- Noviyana, dkk. 2024. Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Metode *Value Stream Mapping* (VSM) untuk Meningkatkan Produktifitas (Studi Kasus PT.XYZ). The Journal of System Engineering and Technological Innovation (*JISTI*) Vol. 03, No. 01, pp.215-230
- Rega Ferdiansyah, Nelly Budiharti dan Emmalia Adriantantri (2023). Penerapan *Lean manufacturing* untuk Mengurangi *Waste* Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* Pada UMKM Sambel Pecel Mbak Ti. Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri) Vol. 6 No.2.
- Septalia Rakhmaputri dkk. 2023. Analisa *Waste* pada Konveksi Maxsupply Menggunakan Pendekatan *Lean manufacturing* . Jurnal Metris.
- Sinta Fitriana, Yopa Eka Prawatya dan Ivan Sujana (2023). Pendekatan *Lean Manufacturing* pada Industry Kelapa Sawit untuk Meminimalkan *Waste* dengan Metode *Value Stream Mapping* (VSM). Integrate : Industrial Engineering and Management System Vol. 7, No. 1 : 68-81.
- Um Fitroil Untsa dan Brav Deva Bernandhi (2025). Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan *Waste Assessment Model* (WAM) dan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) untuk Meminimalisasi Waste pada Proses Produksi. Jurnal Teknik Industri (JURTI) Vol. 4 No. 1