

**PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI  
*LEAD TIME* PADA PROSES PRODUKSI KAOS MENGGUNAKAN  
METODE *VALUE STREAM MAPPING*  
(STUDI KASUS : KONVEKSI 9 CALIBER)**

**TUGAS AKHIR**

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



Nama : Ilham Majiid Firmansyah  
No. Mahasiswa : 19522105

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 31 Juli 2023



(Ilham Majiid Firmansyah)

19522105

## SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR



9 CALIBER

Jl. Taraman Raya, Krandon, Wedomartani, Kec. Ngemplak,  
Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta  
No. 0821-3862-5646, Email : nico9calibre@gmail.com

### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Dengan ini **9 Caliber** menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : Ilham Majiid Firmansyah  
Nim : 19522105  
Fakultas : Teknologi Industri  
Jurusan : Teknik Industri  
Instansi : Universitas Islam Indonesia

Telah selesai melakukan penelitian pada 9 Caliber dalam rangka penyusunan tugas akhir dengan waktu penelitian 21 Maret 2023 – 21 Mei 2023. Penyusunan penelitian tersebut dilakukan hanya semata – mata bersifat keilmuan dan tidak disajikan untuk kepentingan umum.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 21 Mei 2023

Penyusun 9 Caliber

(Nicolaus Defri)

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI *LEAD TIME*  
PADA PROSES PRODUKSI KAOS MENGGUNAKAN  
METODE *VALUE STREAM MAPPING*  
(STUDI KASUS : KONVEKSI 9 CALIBER)**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Ilham Majiid Firmansyah**

**No. Mahasiswa : 19522105**

**Yogyakarta, 31 Juli 2023**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**



**( Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng )**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI *LEAD TIME*  
PADA PROSES PRODUKSI KAOS MENGGUNAKAN  
METODE *VALUE STREAM MAPPING*  
(STUDI KASUS : KONVEKSI 9 CALIBER)**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Ilham Majiid Firmansyah**

**No. Mahasiswa : 19 522 105**

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

**Yogyakarta, 27 - Agustus – 2023**

Tim Penguji

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

Ketua

Wahyudi Sutrisno, S.T., M.M., M.T

Anggota I

Ir. Muchamad Sugarinda, S.T., M.T., IPM

Anggota II





1 September 2023

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



**Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D., IPM**

**015220101**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan rasa syukur yang sebesar – besarnya kepada Allah SWT yang maha pemilik segala sesuatu yang ada atas Rahmat dan karunia-Nya. Dengan ini saya mempersembahkan tugas akhir saya kepada diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha demi menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa hasil penelitian tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, yaitu Akhmad Gunawan dan Winarsih yang selalu mendukung dan mendoakan saya dari awal saya menempuh pendidikan hingga saya menyelesaikan pendidikan sarjana ini. Dan selesainya tugas akhir ini juga menandakan bahwa saya masih dapat memegang kepercayaan kedua orang tua saya yang diberikan kepada saya.

**MOTTO**

*“Hanya ada dua pilhan untuk memenangkan kehidupan : keberanian, atau keikhlasan. Jika Tidak berani, ikhlaskan menerimanya. Jika tidak ikhlas, beranilah mengubahnya.”*

**(Lenang Manggada)**

*“Barsemangatlah atas hal – hal yang bermanfaat bagimu. Minta tolonglah pada Allah, Jangan engkau lemah.”*

**(HR. Muslim)**

*“don't quit suffer now and live the rest of your life as a champion.”*

**(Muhammad Ali)**

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakattuh*

Alhamdulillahirobil alamin, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas berkah dan rahmatnya lah penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul “Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi *Lead Time* Pada Proses Produksi Kaos Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (Studi Kasus Konveksi 9 Caliber” yang InsyaAllah bermanfaat untuk penulis, universitas, dan perusahaan. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti - nantikan syafaatnya di akhir nanti.

Laporan Tugas Akhir dibuat guna memenuhi satu prasyarat kelulusan untuk menyelesaikan program studi S-1 di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini sebagai implementasi ilmu yang telah diperoleh dibangku kuliah dengan realita yang terjadi di dunia industri. Harapan yang ingin dicapai setelah melakukan tugas akhir ini, penulis mampu menerapkan ilmu yang telah diperoleh dengan baik.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini tentunya tak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran dalam menjalani kegiatan dan penulisan laporan tugas akhir.
2. Bapak, Prof., Dr., Ir., Hari Purnomo M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, hingga pikirannya untuk membimbing penulis menyelesaikan laporan tugas akhir.
5. Pihak konveksi 9 Caliber Yogyakarta, khususnya bapak Nicolaus Defri selaku pemilik dan seluruh karyawan konveksi 9 Caliber yang telah mengizinkan dan memberikan kesempatan serta informasi untuk berjalannya laporan tugas akhir ini.



6. Kedua orang tua saya yaitu Akhmad Gunawan dan Alm. Winarsih yang selalu memberikan perhatian, kesabaran serta kasih sayang dan pengorbanannya baik berupa moral dan material yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyusun laporan tugas akhir ini dengan baik dan sepenuh hati.
7. Mia Hikmayanti dan Anggie Sekti selaku kakak yang selalu memberikan perhatian dan semangat sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyusun laporan tugas akhir ini.
8. Segenap para teman seperjuangan mahasiswa Teknik Industri 2019 maupun kakak tingkat Teknik Industri Ori, Rizha, Imam, Tiara, Gadis, Fairuz, Dio, Rafly, Daffa, Kevin yang telah mendukung dan membantu proses laporan tugas akhir. Dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.
9. Kepada sahabat – sahabat satu daerah asal Cilegon Caca, Fajar, Rizki, Imam, Yudiz, Dicky, Kemal, Galih, Abim, Rajo, Alfian, dan Gallang. Yang telah berjuang bersama – sama meninggalkan kota tercinta untuk melaksanakan studi perkuliahan ini. Semoga kebaikan kalian dibalas oleh kesuksesan di masa depan.
10. Ilham Majiid Firmansyah atau saya selaku penulis laporan ini yang dimana telah menjaga semangat, berjuang, berusaha dan bersyukur atas apa yang saya lakukan dalam penelitian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat digunakan sebagai mana mestinya serta berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Yogyakarta, 31 Juli 2023



Ilham Majiid Firmansyah

19.522.105

## ABSTRAK

9 Caliber merupakan usaha mikro kecil dan menengah yang bergerak dalam bidang industri konveksi yang ada di Jogjakarta. Konveksi ini telah ada sejak tahun 2005. Berbagai produk yang diproduksi oleh 9 Caliber yaitu kaos, polo, kemeja, jaket dan *totebag*. Dalam proses produksi terdapat permasalahan yang dihadapi oleh 9 Caliber yaitu sering menolak permintaan customer dan pembelian bahan baku tidak sesuai dengan kebutuhan produksi. Hasil Identifikasi pemborosan dilakukan dengan menggunakan metode *borda* didapatkan hasil pemborosan yang paling tinggi yaitu *unnecessary Inventory* dengan bobot sebesar 0,21 dan *waiting* dengan bobot sebesar 0,18. Selanjutnya dilakukan pengelolaan data menggunakan metode *value stream analysis tools* (VALSAT) dan *detailed mapping tools* yang digunakan yaitu *process activity mapping* dengan nilai sebesar 5,73. Selanjutnya melakukan uji kecukupan data untuk mengetahui sampel telah mewakili dari populasi yang ada. Selanjutnya membuat *current state mapping* seluruh aktivitas produksi dari awal produksi hingga produk jadi. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi *waste* yaitu dengan pembuatan *standard operating procedure*, penambahan alat pendukung berupa trolley, rak penyimpanan, dan mesin hotgun. Hasil dari *future value stream mapping* dapat diketahui bahwa terdapat perubahan waktu *lead time* yang terjadi sebelum dan setelah dilakukan perbaikan dari 16598 detik menjadi sebesar 14829,6 detik.

Kata kunci : *Lean Manufacturing, Borda, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping*

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kajian Induktif.....	6
2.2 Kajian Deduktif .....	16
2.2.1 <i>Lean Manufacturing</i> .....	16
2.2.2 Konsep <i>Waste</i> .....	17
2.2.3 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	18
2.2.4 Metode <i>Borda</i> .....	20
2.2.5 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> .....	21
2.2.6 <i>Process Activity Mapping</i> .....	24
2.2.7 Uji Kecukupan Data .....	25
2.2.8 <i>Fishbone Diagram</i> .....	25
2.2.9 5W + 1H.....	26
2.2.10 <i>Kaizen</i> atau <i>Continuous Improvement</i> .....	26

<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Objek Penelitian .....	27
3.2 Jenis Data.....	27
3.2.1 Data Primer .....	27
3.2.2 Data Sekunder .....	27
3.3 Alat dan Bahan .....	27
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	28
3.5 Alur Penelitian.....	28
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>32</b>
4.1 Pengumpulan Data.....	32
4.1.1 Profil Perusahaan.....	32
4.1.2 Proses Produksi .....	32
4.1.3 Aktivitas Produksi .....	35
4.1.4 Data Permintaan .....	36
4.1.5 Jumlah Operator dan Waktu Kerja.....	37
4.1.6 Data Waktu Proses Produksi .....	37
4.1.7 Perhitungan <i>Lead Time</i> .....	40
4.1.8 Rekap Kuesioner Borda .....	41
4.2 Pengolahan Data .....	42
4.2.1 Perhitungan Pembobotan <i>Waste</i> .....	42
4.2.2 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> .....	44
4.2.3 Uji Kecukupan Data .....	45
4.2.4 <i>Process Activity Mapping</i> .....	48
4.2.5 <i>Current State Mapping</i> .....	53
4.2.6 Fishbone Diagram .....	54
4.2.7 5W + 1H.....	55
4.2.8 <i>Future Process Activity Mapping</i> .....	61
4.2.9 <i>Future State Mapping</i> .....	61
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>67</b>
5.1 Analisis Pengukuran Waktu dan Uji Kecukupan Data.....	67
5.2 Analisis <i>Current Value Stream Mapping</i> .....	67
5.3 Analisis Pembobotan <i>Waste</i> .....	68
5.4 Analisis Pembobotan VALSAT .....	69
5.5 Analisis <i>Process Activity Mapping</i> .....	69

5.6	Usulan perbaikan .....	70
5.7	Analisis <i>Future Process Activity Mapping</i> .....	74
5.8	Analisis <i>Future Value Stream Mapping</i> .....	75
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>76</b>
6.1	Kesimpulan .....	76
6.2	Saran .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>82</b>
A.	Kuesioner Waste .....	82
B.	Kondisi Divisi Produksi Konveksi 9 Caliber .....	84
C.	Draft SOP (Standar Operasional Prosedur).....	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Induktif .....	6
Tabel 2. 2 Contoh Perhitungan Metode Borda.....	21
Tabel 2. 3 Hubungan Waste dengan Tools.....	21
Tabel 2. 4 Asal Keilmuan.....	22
Tabel 4. 1 Aktivitas Produksi .....	35
Tabel 4. 2 Data Permintaan .....	36
Tabel 4. 3 Jumlah Operator .....	37
Tabel 4. 4 Available Time .....	37
Tabel 4. 5 Waktu Proses Produksi .....	38
Tabel 4. 6 Waktu Siklus .....	39
Tabel 4. 7 Lead Time .....	41
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Kuesioner .....	41
Tabel 4. 9 Jumlah Pemberian Rating.....	42
Tabel 4. 10 Penentuan Rangking.....	43
Tabel 4. 11 Perhitungan Bobot.....	44
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan VALSAT .....	44
Tabel 4. 13 Uji Kecukupan Data .....	45
Tabel 4. 14 Contoh Perhitungan.....	47
Tabel 4. 15 Process Activity Mapping .....	48
Tabel 4. 16 Rekapitulasi PAM .....	52
Tabel 4. 17 5W + 1H.....	56
Tabel 4. 18 Future Process Activity Mapping.....	62
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Future PAM.....	66
Tabel 5. 2 Rekapitulasi PAM .....	70
Tabel 5. 3 Hasil Value Aktivitas .....	70
Tabel 5. 4 Usulan Perbaikan.....	71
Tabel 5. 5 Perbandingan PAM .....	75

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 VSM Simbol.....	19
Gambar 4. 1 Flowchart Proses Produksi .....	33
Gambar 4. 2 Current Stream Mapping .....	53
Gambar 4. 3 Fishbone Unnecessary Inventory .....	54
Gambar 4. 4 Fishbone Waiting .....	55
Gambar 4. 5 Future State Mapping .....	61
Gambar 5. 1 Urutan Waste Konveksi 9 Caliber .....	68
Gambar 5. 2 Diagram Bobot VALSAT .....	69

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri di Indonesia merupakan salah satu sektor yang menimbulkan perkembangan pesat untuk pertumbuhan ekonomi. Tanpa sektor industri negara akan mengalami pertumbuhan lebih lambat dari pada yang telah dicapai pada tahun-tahun sebelumnya. Begitu halnya seperti industri tekstil dan pakaian jadi yang termasuk dalam nilai pertumbuhan terbesar di Indonesia. Menurut (Kemenperin, 2021) Industri tekstil dan pakaian jadi termasuk lima *subsector industry* dengan nilai ekspor terbesar dengan nilai 5,86% pada tahun 2021. Satu cara untuk menjaga eksistensi di industri tekstil dan pakaian jadi adalah dengan melakukan perbaikan produktivitas perusahaan secara terus menerus dalam segala aspek. Perbaikan produktivitas perusahaan bisa dilakukan salah satunya dengan cara mengurangi pemborosan (*waste*) yang terjadi di proses produksi. Karena produktivitas suatu perusahaan dapat dilihat dari kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien. Berdasarkan hal tersebut pelaku UKM dituntut untuk dapat menghasilkan produk dengan menerapkan *lean manufacturing* sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan laba.

9 Caliber merupakan usaha mikro kecil dan menengah yang bergerak dalam bidang industri konveksi yang ada di Jogjakarta. Konveksi ini telah ada sejak tahun 2005. Berbagai produk yang diproduksi oleh 9 Caliber yaitu kaos, polo, kemeja, jaket dan totebag. Konveksi ini berproduksi berdasarkan pesanan atau *make to order* dimana permintaan yang bervariasi dari segi jumlah dan spesifikasi desain sesuai dengan permintaan dari *customer*. Menurut wawancara yang dilakukan peneliti kepada *owner* dari 9 caliber menjelaskan bahwa permasalahan yang dihadapi oleh 9 Caliber yaitu *demand* pasar yang tinggi dari *output* produk dihasilkan sehingga konsumen harus menunggu waktu yang cukup lama untuk mendapatkan antrian produksi dikarenakan pada hasil observasi peneliti menemukan proses produksi pengeringan yang membutuhkan cukup banyak waktu yang disebabkan karena adanya kendala yang sering terjadi yaitu cuaca yang tidak dapat diprediksi mengakibatkan proses sablon bermasalah dan menambahkan total *lead time proses*. Permasalahan tersebut jika tidak ditanggulangi akan berdampak negative seperti mengalami kehilangan kesempatan mendapatkan orderan yang berakibat pada kehilangan kepercayaan konsumen. Maka dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas dan memberikan efisiensi dalam proses produksi



UMKM 9 Caliber harus mengetahui aktivitas yang dapat meningkatkan aktivitas yang memiliki nilai tambah suatu produk dan mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sehingga tidak terjadi pemborosan pada lini produksi koveksi 9 Caliber. Maka peneliti berencana menerapkan pendekatan *lean manufacturing* dengan menggunakan metode *value stream mapping* guna dapat mengatasi permasalahan disetiap proses produksi sehingga dapat meningkatkan produktivitas.

Berdasarkan penelitian terdahulu, pada penelitian (Ahmad Mustofa, 2021) dapat diketahui bahwa metode *Value Stream Mapping* terbukti dapat mengatasi masalah yang serupa pada penelitian ini, Kelebihan metode *Value Stream Mapping* yaitu dapat memberikan pemahaman menyeluruh tentang proses aliran nilai secara detail.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan penelitian mengenai “Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi *Lead Time* Pada Proses Produksi Kaos Menggunakan Metode *Value Stream Mapping*”. Konsep *lean manufacturing* bertujuan untuk lebih efektif dan kompetitif dengan memperbaiki *lead time* dan meningkatkan *output* dengan menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*value added*) (Fuad Fathi, 2020).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apa jenis pemborosan yang menjadi prioritas untuk dilakukan usulan perbaikan?
2. Usulan perbaikan apa yang dapat diterapkan untuk mengurangi *waste* dalam proses produksi pada lini produksi 9 Caliber?
3. Berapa persentase pengurangan *lead time* produksi kaos setelah diberikan usulan perbaikan?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berikut merupakan ruang lingkup penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan di UMKM konveksi 9 Caliber.
2. Produk yang diteliti dalam penelitian ini adalah kaos.
3. Data yang digunakan adalah data yang diambil dari divisi produksi di UMKM Konveksi 9 Caliber.

4. Penelitian ini tidak melibatkan dengan biaya-biaya yang ada di UMKM.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi pemborosan yang menjadi prioritas untuk diberikan usulan perbaikan pada produksi kaos.
2. Menentukan usulan perbaikan dari hasil analisis yang dilakukan.
3. Mengetahui perubahan *lead time* yang terjadi setelah diberikan usulan perbaikan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun penelitian ini diharapkan dapat memberikat manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Peneliti  
Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu teori teknik industri yang didapatkan di bangku perkuliahan pada sistem industri nyata, serta dapat menambah wawasan yang didapatkan selama penelitian berlangsung di konveksi 9 Caliber
2. Bagi UMKM  
Pihak UMKM dapat menggunakan luaran dari penelitian ini sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada proses produksi sehingga dapat melakukan antisipasi atau perbaikan pada proses produksi.
3. Bagi Universitas  
Sebagai bahan untuk menambah referensi literatur dari *Lean Manufacturing* khususnya metode VSM (*Value Stream Mapping*) sehingga dapat berguna bagi dunia perkuliahan khususnya perguruan tinggi.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dibuat untuk membantu memberikan informasi secara umum mengenai penelitian yang akan dilakukan menurut kaidah penulisan ilmunan. Garis besar sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut.



pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Pada bab ini akan didapatkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta rekomendasi yang diberikan terhadap proses produksi konveksi 9 Caliber.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

Bab pembahasan ini berisi mengenai analisis terhadap hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Pada bab ini akan didapatkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta rekomendasi yang diberikan terhadap proses produksi konveksi 9 Caliber.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Pada landasan teori berisi kajian kajian induktif dan deduktif yang berguna sebagai landasan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi serta mencapai tujuan penelitian. kajian induktif berisi penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan terhadap penelitian kali ini, serta terdapat perbandingan penelitian kali ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Sedangkan kajian deduktif berisi teori-teori dari para ahli, terkait konsep yang akan digunakan pada penelitian kali ini.

#### 2.1 Kajian Induktif

Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dalam penerapan *lean manufacturing*.

Tabel 2. 1 Kajian Induktif

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	(Khannan & Haryono, 2018)	Analisis Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi	VSM ( <i>Value Stream Mapping</i> ), <i>Waste Assessment Model</i> (WAM)	Berdasarkan hasil analisis didapatkan tiga urutan terbesar pemborosan yaitu <i>Defect/Reject</i> 24,73%, <i>Unnecessary Inventory</i> 18,80%, dan <i>Unnccessary Motion</i> 15,44%. Sehingga output dari penelitian ini adalah terjadinya penurunan <i>lead time</i> sebesar 62,22 menit serta peningkatan pada <i>throughput</i> produksi sebesar 77 pcs.
2.	(Ravizar & Rosihin, 2018)	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> Mengurangi	<i>Lean</i> VSM ( <i>Value Stream Mapping</i> )	Dari hasil penerapan pemetaan aliran nilai ( <i>value stream mapping</i> ), terlihat bahwa terjadi

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
		Pada Absorbent Produksi		pengurangan limbah pada setiap stasiun kerja dengan total penurunan limbah sebesar 66,97 ton per tahun atau 18,6% pada limbah gel, dan 88,8 ton per tahun atau 19,3% pada limbah bubuk. Selain itu, juga berhasil mengurangi waktu perubahan set selama 45 menit, atau mengurangi waktu changeover sebesar 12,16% dari waktu total changeover sebelum perbaikan dilakukan. Selain itu, efek positif lainnya adalah peningkatan laju produksi selama 2 menit 47 detik, atau meningkatkan kecepatan produksi sebesar 4,52% dari total waktu produksi sebelumnya, yang semula 61 menit 34 detik menjadi 58 menit 47 detik.
3.	(Aisyah, 2020)	Perencanaan <i>Lean Manufacturing</i> Untuk Mengurangi Pemborosan Menggunakan Metode <i>Value Stream Mapping</i> Pada PT Y Indonesia	VSM ( <i>Value Stream Mapping</i> )	Dari hasil analisis yang diperoleh, faktor yang menyebabkan tingginya persentase aktivitas tanpa nilai tambah disebabkan oleh lamanya keterlambatan dalam proses produksi, yang menyebabkan pemborosan. Oleh karena itu, langkah perbaikan yang dapat diambil adalah dengan

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
				melakukan pengawasan rutin selama proses produksi dan merencanakan jadwal pergantian operator secara efisien.
4.	(Ade, 2019)	Rencana Usulan Penerapan Lean Manufacturing Pada Pembuatan <i>Fortune Pouch</i> 1 Liter dengan Metode Value Stream Mapping pada PT. Multimas Nabati Asahan Serang	VSM ( <i>Value Stream Mapping</i> )	Hasil pada pemetaan kondisi aktual atau current state map didapat nilai lead time pada proses produksi <i>Fortune Pouch</i> 1 yaitu 26.5 hari dengan nilai value added ratio sebesar 0.0013%. Setelah dilakukan perbaikan pada future state map nilai lead time menurun menjadi 12.1 hari dengan value added ratio sebesar 0.0029%. Pemetaan pada future state map menurunkan nilai lead time yang sebelumnya yaitu 26.5 hari berkurang menjadi 12.11 artinya aliran material pada future state map lebih efisien 54.3% dibandingkan current state map.
5.	(Fanani & Singgih, 2019)	Implementasi Lean Manufacturing Untuk Peningkatan (Studi Kasus Pada PT. Ekamas Fortuna Malang)	<i>Big Picture Mapping</i> , VALSAT	Pada penelitian ini memiliki akar penyebab pemborosan <i>waste</i> yang terjadi paling tinggi yaitu <i>waiting</i> (menunggu) dengan memiliki skor 29,17%. Pemborosan ini disebabkan oleh keterlambatan kedatangan material, mesin yang rusak sehingga menunggu

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
				<p>perbaikan, maupun suku cadang untuk mesin yang belum tersedia dan keterbatasan tenaga kerja untuk menangani order yang terlalu banyak. Rekomendasi perbaikan untuk mengatasi pemborosan yang terjadi pada proses <i>waiting</i> yaitu dengan cara perhitungan waktu order yang tepat, sehingga dapat segera ditindaklanjuti oleh <i>supplier</i>, perlu adanya pelatihan terhadap karyawan, dan penjadwalan <i>shift</i> kerja yang tepat dan perlu adanya <i>maintenance</i> mesin secara rutindan tepat.</p>
6.	(Rahima Shabeen & Aravind Krishnan, 2022)	<i>Application of Lean VSM (Value Stream Mapping), Mapping in Precast Process Component Manufacturing.</i>	<i>VSM (Value Stream Mapping), Activity Mapping</i>	<p>Nilai <i>stream Map</i> (VSM) dari proses manufaktur dibuat menggunakan <i>software Lucid chart</i>. Limbah itu diidentifikasi berdasarkan tujuh pemborosan lean. Perubahan diusulkan untuk menghilangkan pemborosan yang termasuk perubahan tata letak unit manufaktur dan perangkat penanganan. Peta keadaan masa depan dibuat untuk proses pembuatan yang lebih baik. Perbandingan <i>cycle time</i> dan <i>lead</i></p>



No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
				<p><i>time</i> dilakukan sebelum dan sesudah perubahan yang diusulkan. <i>Lead time</i> menurun dari 1102 menjadi 739 menit dan produksi meningkat dari 33 unit menjadi 40 unit per hari. Juga, ditemukan bahwa efisiensi dan efektivitas meningkat sebesar 49% dan 21,2% masing-masing. Studi ini menunjukkan bahwa adalah mungkin untuk mencapai peningkatan produksi unit pembuatan komponen pra cetak menggunakan prinsip lean.</p>
7.	(Kaneku-Orbegozo et al., 2019)	<p><i>Applying Lean Value Manufacturing Principles to Reduce Waste and Improve Process in A Manufacturer : A Research Study in Peru.</i></p>	<p><i>Stream Mapping dan 5S</i></p>	<p>Hasil yang diperoleh setelah implementasi adalah dimulai dengan 5'S mana memperkenalkan manual instruksional dan manajemen proses yang menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai, alat ini adalah disambung langsung dengan pekerjaan standar di mana biaya produksi berkurang 13% mengurangi limbah dalam proses pemotongan dan pembengkokan. Selain itu, pemeliharaan preventif membantu berfokus pada masa lalu kegiatan sebelum kegagalan</p>

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
				mesin dan bukan setelah menghilangkan biaya per mesin berhenti dan korektif pemeliharaan.
8.	(Habib et al., 2023)	<i>Implementing Lean Value Manufacturing for Stream Improvement of Mapping, Operational Kanban Performance in A Labeling and Packaging Plant : A Case Study in Bangladesh.</i>	<i>Lean Value Stream Mapping, Kanban</i>	Berdasarkan hasil penelitian bahwa aplikasi yang tepat yaitu VSM, Kanban, pengurangan waktu setup pendekatan <i>single-minute-exchange-of die</i> (SMED). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa proses produksi yang dibantu oleh <i>lean manufacturing</i> meningkatkan <i>lead time</i> , ICR, dan CCR sebesar 7,1%, 55%, dan masing masing 83%, yang menunjukkan produksi yang lebih baik dengan kualitas optimal dan limbah yang lebih sedikit. Pelajaran ini memberikan banyak kontribusi pada industri pelabelan dan pengemasan untuk peningkatan produktivitas dan kualitas.
9.	(Rohani & Zahraee, 2015)	<i>Production Line Value Stream Analysis Via Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process of Color Industry.</i>	<i>Value Stream Mapping, Kanban, dan 5S</i>	Berdasarkan hasil akhir menunjukkan bahwa dengan menerapkan beberapa <i>lean manufacturing</i> teknik seperti 5S, metode <i>Kanban, Kaizen</i> dan sebagainya <i>Production Lead-time</i>

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
				(PLT) berkurang dari 8,5 hari menjadi 6 hari, dan waktu nilai tambah menurun dari 68 menit menjadi 37 menit. Investigasi lebih lanjut dapat dilakukan oleh menggabungkan VSM dan simulasi komputer untuk mengevaluasi faktor-faktor yang lebih efektif yang berpengaruh signifikan terhadap total <i>throughput</i> berdasarkan penurunan limbah.
10.	(Verma & Sharma, 2016)	<i>Energy Value Stream Mapping a Tool to Develop Green Mapping Manufacturing</i>	Value Stream Mapping	Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan jenis penghematan biaya yang dapat dilakukan dengan perubahan kecil dalam aliran proses. Jadi, sekarang menyimpulkan bahwa merancang pemetaan aliran nilai energi hemat waktu dan energi menjadi sangat penting dalam skenario saat ini. Penelitian ini merekomendasikan jalur untuk mengurangi dampak lingkungan dan menyarankan pendekatan penerapan sistem hijau untuk berbagai unit produksi. Metode <i>value stream mapping</i> efektif untuk mengidentifikasi area di

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
				mana energi terbuang percuma dan desain baru alat mesin atau modifikasi dalam pengaturan yang ada akan membantu menguranginya pemborosan energi.
11.	(Azizi & Manoharan, 2015)	<i>Designing a Future Value Stream Mapping to Reduce Lead Time using SMED, SMED-A Case Study Kaizen Amir</i>	Value Stream Mapping, SMED, Kaizen	Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan penerapan VSM di jalur perakitan PCB untuk mengungkap limbah yang jelas dan tersembunyi itu mempengaruhi produktivitas produksi smart tag. Pemborosan tersembunyi ini terkait dengan waktu changeover yang tinggi pada saat itu proses penyisipan jalur perakitan PCB dan menginduksi WIP tinggi. Teknik SMED berhasil diimplementasikan karena waktu setup mesin dalam penyisipan proses dikurangi dari 145 detik menjadi 54 detik.
12.	(Zahraee et al., 2020)	<i>Lean Manufacturing Value Stream Mapping And Computer Simulation Industry Based On Value Stream Mapping</i>	Value Stream Mapping	Peningkatan VSM, hasil menunjukkan waktu tunggu produksi (PLT) berkurang dari 17,5 hari menjadi 11 hari, dan waktu nilai tambah berkurang dari 3412 detik menjadi 2415

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
		<i>Seyed</i>		detik. Takt time juga diturunkan dari 250 detik menjadi 192 detik. Hasil kami adalah sumber daya yang berharga untuk manajer dan insinyur industri untuk meningkatkan produktivitas manufaktur dengan cara yang hemat biaya dan tepat waktu.
13.	(Hernandez Marquina et al., 2021)	<i>Application Of Value Stream Mapping Tool To Improve Circular Systems</i>	<i>Value Stream Mapping</i>	Dengan adaptasi VSM ke lingkungan melingkar, memang begitu mungkin untuk membuktikan bahwa alat ini dapat berguna untuk mewakili jenis ini sistem dan memperoleh informasi yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan dari segi operasional. Selain itu, dengan dimasukkannya indikator baru, visi global yang lebih jelas diproyeksikan, termasuk yang baru dimensi yang memungkinkan untuk mengevaluasi suatu sistem dengan mempertimbangkan ekonomi, kinerja sosial, lingkungan dan sirkular.
14.	(Mudgal et al., 2020)	<i>Approach To Value Stream Mapping For</i>	<i>Value Stream</i>	Penggunaan VSM dalam produksi massal terbukti berhasil

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
		<i>Make – To – Order Mapping Manufacturing</i>		karena volume yang dapat diprediksi dan jenis produk yang berulang. Dalam lingkungan MTO, produk disesuaikan dengan persyaratan khusus dan volume yang bervariasi membuat sulit untuk menyeimbangkan produksi yang menyebabkan pemborosan. Pendekatan ini menggabungkan teknik VSM klasik dengan analisis kesamaan untuk mendapatkan pemahaman proses yang lebih baik. Penulis mengilustrasikan pendekatan ini menggunakan studi kasus. Menggunakan VSM untuk MTO membutuhkan beberapa perubahan untuk menangkap atribut dari rangkaian produk yang diperlukan pada frekuensi dan volume yang berbeda dengan sukses.
15.	(Deshkar et al., 2018)	<i>Design And Value Evaluation Of A Lean Stream Manufacturing Mapping, Framework Using Process Value Stream Activity Mapping (VSM) For Mapping A Plastic Bag</i>		Berdasarkan hasil dari penelitian ini menunjukkan Persentase waktu nilai tambah dalam total lead time meningkat dari 15% menjadi 89,85%. Waktu TAKT berkurang dari 46,6 menit menjadi 26 menit. Jumlah gulungan yang dibuat

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul	Metode	Hasil
		<i>Manufacturing Unit</i>		meningkat menjadi 50 per hari. Waktu siklus proses alat pacu jantung berkurang sehingga meningkatkan kecepatan proses secara keseluruhan. Penjadwalan dari perintah kerja juga diterapkan untuk memenuhi persyaratan permintaan yang ketat dan mengurangi beban pada mesin, pekerja. Hasil yang diperoleh dari simulasi disampaikan kepada manajemen XYZ untuk pertimbangan lebih lanjut dan penerapan.

## 2.2 Kajian Deduktif

### 2.2.1 *Lean Manufacturing*

*Lean manufacturing*, juga dikenal sebagai *lean production*, merupakan suatu filosofi bisnis yang pertama kali dikembangkan oleh Toyota Motor Company atau TPS (*Toyota Production System*). Filosofi ini bertujuan untuk menghilangkan segala jenis pemborosan dalam proses produksi dengan tujuan merampingkan siklus waktu produksi (waktu dari pemesanan hingga pembayaran) sehingga menghasilkan siklus yang lebih singkat dan waktu pengiriman yang lebih cepat, kualitas yang lebih tinggi, serta biaya yang lebih rendah. Prinsip utama dari *lean manufacturing* adalah menghasilkan produk berkualitas tinggi yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan, sambil tetap menjaga biaya produksi lebih rendah dibandingkan dengan metode manufaktur tradisional. (Aflah et al., 2018).

### 2.2.2 Konsep Waste

Pada setiap perusahaan memiliki jenis – jenis *waste* yang sama ditemukan dilingkungan manufaktur. Secara umum terdapat 7 jenis pemborosan sering terjadi pada proses manufaktur menurut (Hines, Peter, 2000) yaitu : *overproduction*, *waiting time*, *transportation*, *processes*, *inventories*, *motion*, dan *defect*.

- *Overproduction* (Kelebihan Produksi)  
Jenis pemborosan ini terjadi karena produksi yang berlebihan atau terlalu cepat. Dapat berupa produksi barang – barang yang belum dipesan ataupun produk diproduksi lebih banyak daripada yang dipesan atau dijual.
- *Waiting* (Menunggu)  
Jenis pemborosan yang terjadi karena penggunaan waktu yang tidak efisien yang disebabkan operator atau mesin tidak melakukan pekerjaan dalam waktu yang cukup panjang. Dapat berupa proses menunggu kedatangan material, informasi, peralatan dan perlengkapan. Para pekerja hanya mengamati mesin yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya.
- *Transportation* (Transportasi)  
Jenis pemborosan yang terjadi karena pergerakan yang berlebihan dari operator, informasi atau produk atau material yang mengakibatkan terjadinya pemborosan waktu dan biaya. *Waste* ini dapat berupa layout yang kurang baik.
- *Inappropriate Processing* (Proses yang tidak tepat)  
Jenis pemborosan yang dalam proses produksi yang seharusnya tidak perlu ada. Terjadi akibat terjadinya kesalahan dalam melakukan proses produksi, baik itu karena peralatan, system, maupun prosedur yang tidak tepat.
- *Unnecessary Inventory* (Persediaan yang tidak perlu)  
Jenis pemborosan yang terjadi karena akumulasi barang jadi maupun bahan mentah yang berlebih sehingga mengakibatkan peningkatan biaya dan penurunan kualitas pelayanan terhadap *customer*. *Waste* ini dapat berupa penyimpanan inventory yang melebihi volume gudang yang ditentukan, material yang rusak karena terlalu lama disimpan atau kedaluarsa.
- *Unnecessary Motion* (Gerakan yang tidak perlu)  
Jenis pemborosan yang terjadi karena gerakan pekerja maupun mesin yang tidak diperlukan atau tidak ergonomis dan tidak memiliki nilai tambah. Misalnya komponen



*control* yang jauh dari jangkauan, *double handling layout* yang tidak standart, operator membungkuk.

- *Defect* (Cacat)

Jenis pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk dan adanya kesalahan.

### 2.2.3 Value Stream Mapping (VSM)

*Value Stream Mapping* adalah suatu metode pemetaan untuk memetakan aliran nilai (*Value stream*) secara mendetail untuk mengidentifikasi adanya pemborosan dan menemukan penyebab – penyebab terjadinya pemborosan serta memberikan cara yang tepat untuk menghilangkannya atau paling tidak mengurangnya (Mollah et al., 2019).

Pemetaan Aliran Nilai (*Value Stream Mapping/VSM*) bisa dimanfaatkan untuk memperbaiki durasi waktu produksi dengan merinci secara *real-time* seluruh tahapan operasional. Selain itu, VSM juga berfungsi untuk menganalisis serta meningkatkan proses dengan mengidentifikasi dan mengurangi atau bahkan menghilangkan penggunaan waktu pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. (Baldah et al., 2021). Menurut (Nurdiansyah et al., 2022) dalam VSM mengandung 2 jenis yang dapat membantu improvisasi, yaitu:

- *Current state map* merupakan konfigurasi *value stream* produk saat ini, menggunakan ikon dan terminologi spesifik untuk mengidentifikasi *waste* dan area untuk perbaikan atau peningkatan (*improvement*).
- *Future state map* merupakan cetak biru untuk transformasi *lean* yang diinginkan dimasa yang akan datang. Kedua tipe tersebut mengindikasikan semua informasi penting terkait *value stream* produk seperti *cycle time*, *level inventory* dan lain – lain yang akan membantu untuk membuat perbaikan yang nyata.

Menurut (Jannah & Siswanti, 2014) Indeks pengukuran atau *indicator performance* dari VSM adalah kualitas biaya, *lead time* secara detail diantaranya adalah:

- *First time through* (FTT) merupakan presentase unit yang diproses sempurna dan sesuai dengan standart kualitas pada saat pertama proses.
- *Build to schedule* (BTS) merupakan pembuatan penjadwalan untuk melihat eksekusi rencana pembuatan produk yang tepat pada waktu dan urutan yang benar.

- *Dock to dock time* (DTD) merupakan waktu antara *unloading raw* (pembongkaran bahan baku) *material* dan selesainya produk jadi untuk siap dikirim.
- *Value Rate* (ratio) merupakan presentase dari seluruh kegiatan yang *value added*.
- Indikator lainnya, sebagai berikut:

A/T : total waktu kerja – waktu istirahat.

U/T :  $(VA + NNVA) / \text{lead time}$

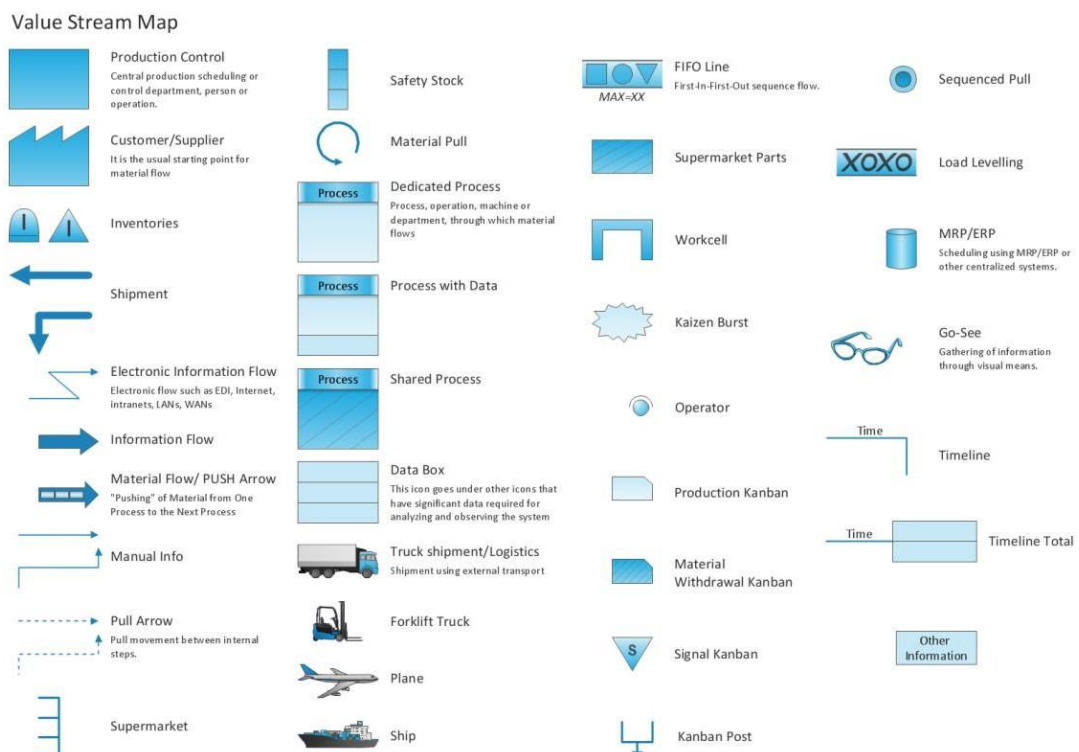
C/T : waktu untuk menyelesaikan satu putaran pekerjaan.

VA : waktu yang memiliki nilai tambah (*value added*).

NVA : waktu yang tidak dibutuhkan (*non-value added*).

NNVA: waktu yang tidak memberikan nilai tambah menurut *customer*.

Dalam pemertaannya, untuk mempermudah mengidentifikasi proses operasi yang berjalan dibutuhkan dasar berupa simbol – simbol yang menjadi acuan. Standar simbol dalam membuat VSM ini ditunjukkan yaitu sebagai berikut menurut (Ariana, 2016).



Gambar 2. 1 VSM Simbol

(Sumber : Ariana, 2016)

#### 2.2.4 Metode *Borda*

Metode Borda merupakan suatu teknik pemungutan suara yang dapat digunakan untuk mencapai keputusan dalam konteks kelompok. Dalam penerapannya, para pengambil keputusan (decision maker) memberikan peringkat kepada berbagai alternatif pilihan yang tersedia. Proses pemilihan dalam metode Borda melibatkan memberikan alternatif pilihan kepada setiap pemilih. (Mauko et al., 2018).

Menurut penelitian (Pratistha et al., 2018), menjelaskan Metode Borda digunakan baik dalam pengambilan keputusan kelompok untuk memilih satu pemenang (single winner) maupun beberapa pemenang (multiple winner). Dalam metode ini, para pemilih memberikan peringkat terhadap kandidat-kandidat yang diatur berdasarkan preferensi. Metode Borda menentukan pemenang dari suatu pemilihan dengan memberikan sejumlah poin tertentu kepada setiap kandidat sesuai dengan posisi peringkat yang ditentukan oleh setiap pemilih.. Adapun contoh tahapan penyelesaian kasus menggunakan metode *borda* akan dijelaskan pada penelitian (Farid Naufal Fitriady, 2020) sebagai berikut.

1. Dari hasil kuisisioner penilaian proyek dihitung jumlah responden yang menyatakan skor akhir untuk tiap proyek. Misalnya terdapat 4 responden yang menyatakan proyek A berada di peringkat 2 dan 3 responden menyatakan proyek A berada di peringkat 3, maka tuliskan angka 4 pada kolom proyek A peringkat 2 dan angka 3 pada kolom proyek A peringkat 3. Hal yang sama untuk jenis lain.
2. Nilai  $m$  digunakan sebagai pengali dari suara yang diperoleh pada posisi yang bersangkutan. Penentuan nilai peringkat pada suatu urutan alternatif pilihan dengan urutan teratas diberi nilai  $m$  dimana  $m$  adalah total jumlah pilihan dikurangi 1. Posisi pada urutan kedua diberi nilai  $m-1$  dan seterusnya sampai urutan terakhir dengan nilai 0 (Cheng & Deek, 2006) . Kalikan angka pada kolom peringkat dengan bobot dibawahnya, kemudian tambahkan dengan hasil perkalian pada proyek yang sama, kemudian isikan hasilnya pada kolom skor akhir. Misalnya untuk proyek A,  $(0 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 0) = 4$ .
3. Jumlahkan hasil skor akhir, yang dalam contoh ini berarti  $4+11+ 5 = 20$
4. Untuk mencari bobot tiap proyek, bagi skor akhir dengan jumlah skor akhir. Proyek A  $= 4/20 = 0,2$  dan seterusnya.
5. Proyek dengan bobot tertinggi merupakan yang terpilih untuk mendapatkan prioritas utama.

Tabel 2. 2 Contoh Perhitungan Metode *Borda*

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

Sumber : (Farid Naufal Fitriady, 2020)

### 2.2.5 *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Menurut (Fuad Fathi, 2020) menjelaskan fungsi utama *value stream analysis tools* adalah sebagai metode yang digunakan untuk menemukan akar penyebab dari pemborosan yang terjadi dalam proses manufaktur. Pada *value stream analysis tools* Terdapat 7 *detailed tools* yang umum digunakan untuk menganalisis pemborosan yang terjadi (Hines & Rich, 1997). Berikut merupakan tabel hubungan kesesuaian antara *tools* dan *waste* serta penjelasan dari setiap *tools* sebagai berikut.

Tabel 2. 3 Hubungan *Waste* dengan *Tools*

<i>Waste / Structure</i>	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	L	M		L	M	M	
<i>Waiting</i>	H	H	L		M	M	
<i>Transport</i>	H						L
<i>Inappropriate Processing</i>	H		M	L		L	
<i>Unnecessary Inventory</i>	M	H	M		H	M	L
<i>Unnecessary Motion</i>	H	L					
<i>Defects Overall</i>	L			H			
<i>Structure</i>	L	L	M	L	H	M	H

Sumber : (Hines & Rich, 1997)

Keterangan :

PAM : *Process Activity Mapping*

SCRM : *Supply Chain Response Matrix*

PVF : *Production Variety Funnel*

- QFM : *Quality Filter Mapping*  
 DAM : *Demand Ampilification Mapping*  
 DPA : *Decision Point Analysis*  
 PS : *Physical Structure (a) volume (b) value*  
 L : *Low correlation and usefulness = 1*  
 M : *Medium correlation and usefulness = 3*  
 H : *High correlation and usefulness = 9*

Penggunaan *tools* pada tabel 2.3 didasarkan pada identifikasi pemborosan yang terjadi pada objek yang akan diteliti. Hasil dari pembobotan dan peringkat paling tinggi dapat menentukan *tools* yang akan digunakan. Berikut merupakan penjelasan asal keilmuannya dari setiap *tools*.

Tabel 2. 4 Asal Keilmuan

<i>Mapping Tool</i>	<i>Origin of Mapping Tool</i>
(1) <i>Process Activity Mapping</i>	<i>Industrial Engineering</i>
(2) <i>Supply Chain Response Matrix</i>	<i>Time Compression/logistics</i>
(3) <i>Production Variety Funnel</i>	<i>Operations Management</i>
(4) <i>Quality Filter Mapping</i>	<i>New Tool</i>
(5) <i>Demand Ampilification Mapping</i>	<i>Systems Dynamics</i>
(6) <i>Decision Point Analysis</i>	<i>Efficient Consumer Response/Logistics</i>
(7) <i>Physical Structure Mapping</i>	<i>New Tool</i>

Sumber : (Hines & Rich, 1997)

Berikut ini adalah penjelasan mengenai 7 *detail tools* yang digunakan untuk menganalisis pemborosan yang terjadi (Hines & Rich, 1997).

1. *Process Activity Mapping* (PAM)

*Proces Activty Mapping* (PAM) merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengetahui dimana seluruh aktivitas proses produksi berlangsung. *Tools* ini juga digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* sehingga dapat menyederhanakan proses. *Process activity mapping* dilakukan dengan memetakan tahapan proses aktivitas yang dari awal hingga akhir.

2. *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

*Supply Chain Response Matrix* (SCEM) adalah sebuah representasi visual yang dirancang untuk menggambarkan serta menganalisis periode waktu penantian dan stok yang tidak perlu pada berbagai tahapan, mulai dari pemesanan bahan baku kepada pemasok, proses transformasi bahan baku menjadi produk jadi, hingga pengiriman produk kepada konsumen akhir. Grafik ini secara efektif menunjukkan batasan-batasan dalam hal waktu tunggu yang bernilai pada setiap tahapan tersebut.

3. *Production Variety Funnel* (PVF)

*Production Variety Funnel* (PVC) merupakan suatu alat visual yang bertujuan untuk memetakan sejumlah variasi produk yang ada di setiap tahapan proses manufaktur. Teknik ini berguna dalam mengidentifikasi titik-titik hambatan dalam alur produksi mulai dari pasokan bahan baku, proses produksi, hingga pengiriman kepada konsumen.

4. *Quality Filter Mapping* (QFM)

*Quality Filter Mapping* (QFM) merupakan tools yang digunakan untuk mengidentifikasi letak permasalahan *defect*. Tools ini dapat menggambarkan 3 jenis cacat yang terdapat pada kualitas, yaitu *product defect*, *scrap defect*, dan *service defect*. *Product defect* adalah cacat fisik dari produk yang sudah lolos ke tangan konsumen karena tidak berhasil diseleksi pada proses inspeksi. *Scrap defect* adalah cacat fisik dari produk yang masih berada di dalam internal perusahaan dan berhasil diidentifikasi pada saat proses produksi. *Service defect* adalah permasalahan yang dirasakan konsumen berkaitan dengan kualitas pelayanan.

5. *Demand Amplification Mapping* (DAM)

*Quality Filter Mapping* (QFM) adalah alat yang digunakan untuk mengenali lokasi masalah dalam hal cacat atau kekurangan kualitas. Alat ini efektif dalam menggambarkan tiga jenis cacat yang berhubungan dengan kualitas, yaitu cacat produk, cacat barang sisa, dan cacat layanan. Cacat produk adalah kerusakan fisik pada produk yang telah berhasil melewati tahap inspeksi dan mencapai konsumen. Cacat barang sisa adalah kerusakan fisik pada produk yang masih berada di lingkungan perusahaan dan terdeteksi selama proses produksi. Cacat layanan mencakup masalah-masalah yang dialami oleh konsumen terkait dengan kualitas pelayanan yang diberikan.

6. *Decision Point Analysis* (DPA)

*Decision Point Analysis* (DPA) bertujuan untuk mengilustrasikan berbagai opsi sistem produksi yang berbeda, dengan pertimbangan keseimbangan antara waktu pemesanan (*lead time*) dari masing-masing pilihan dan tingkat persediaan yang dibutuhkan selama proses *lead time* tersebut. Analisis titik keputusan ini muncul dalam rantai pasok di saat permintaan nyata memberikan kesempatan untuk melakukan perkiraan dorongan (*forecast-driven push*).

#### 7. *Physical Structure* (PS)

*Physical Structure* (PS) adalah alat yang digunakan untuk meraih pemahaman tentang kondisi jaringan pasokan pada tingkat produksi fisik. Ini menjadi penting dalam upaya untuk memahami situasi internal perusahaan dalam operasinya. Selain itu, *Physical Structure* dapat membantu mengarahkan perhatian ke area yang mungkin belum diperhatikan sepenuhnya dan berpotensi untuk pengembangan lebih lanjut.

#### 2.2.6 *Process Activity Mapping*

Menurut (Hines & Rich, 1997) *Process Activity Mapping* merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengetahui seluruh aktivitas yang terjadi pada proses produksi. *Process Activity Mapping* digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* dan mengefisienkan proses. Pada dasarnya penggunaan *tools* ini digunakan untuk memetakan setiap tahapan aktivitas yang berlangsung mulai dari operasi, transportasi, inspeksi, *delay*, dan *storage* kemudian mengidentifikasi aktivitas ke dalam tipe – tipe aktivitas seperti *Value Added* (VA), *Necessary Non Value Added* (NNVA), dan *Non Value Added* (NVA). Ada beberapa langkah umum dalam pendekatan PAM yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui alur proses.
2. Mengidentifikasi pemborosan yang terjadi.
3. Mempertimbangkan proses yang bisa diatur ulang sehingga dapat berjalan efisien.
4. Pertimbangan dari pola alur yang lebih baik, melibatkan alur dari *layout* atau rute transportasi.
5. Mempertimbangkan seluruh alur proses yang dilakukan dihapusnya dan apa yang akan terjadi jika terdapat aktivitas yang dihapuskan.

### 2.2.7 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data sering digunakan dalam melakukan kegiatan penelitian guna menilai apakah jumlah sampel yang diambil sudah mencukupi atau belum. Pada prinsipnya, metode perhitungan untuk menguji ketersediaan data dilakukan untuk mengevaluasi data hasil pengamatan yang telah diperoleh dan mengambil keputusan apakah data tersebut telah mencapai tingkat yang memadai. Proses pengujian data dilaksanakan untuk mengukur sejauh mana sampel tersebut mewakili keseluruhan populasi yang ada. Berikut merupakan rumus dari uji kecukupan data (Aribowo, 2007).

$$N' = \left[ \frac{k}{s} \sqrt{\frac{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right]^2 \quad (1)$$

Keterangan :

- N' = Jumlah pengukuran yang diperlukan
- N = Jumlah pengukuran yang dilakukan
- k = Tingkat kepercayaan
  - 0% - 68%, k = 1
  - 69% - 95%, k = 2
  - 96% - 100%, k = 3
- s = Tingkat ketelitian
- x = Data waktu hasil pengamatan

### 2.2.8 Fishbone Diagram

Diagram *fishbone* adalah teknik grafis dan merupakan alat yang baik untuk menemukan dan menganalisis secara signifikan faktor – faktor yang mempengaruhi dalam mengidentifikasi karakteristik kualitas hasil kerja. *Fishbone* diagram atau diagram tulang digunakan untuk mencari penyebab suatu masalah, jika masalah dan akar penyebab masalah sudah diketahui maka mempermudah dalam merumuskan strategi ataupun tindakan (Adha et al., 2019). Dalam penerapannya masalah akan dikategorikan menjadi 5 (lima) faktor yaitu sebagai berikut.

1. *Man* : Semua orang yang terlibat dalam suatu proses.
2. *Method* : Prosedur atau instruksi kerja cara manusia untuk menyelesaikan.
3. *Material* : Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi.
4. *Machine* : Semua perlengkapan yang digunakan dalam proses produksi



5. *Environment* : Lingkungan fisik dan manajemen lingkungannya.

### 2.2.9 5W + 1H

Konsep 5W+1H merupakan sebuah konsep rumusan pertanyaan yang biasa digunakan untuk memecahkan masalah dengan hasil berupa jawaban – jawaban untuk menentukan tujuan. Metode 5W+1H tidak hanya menyelesaikan masalah, tetapi menciptakan kondisi untuk mengidentifikasi masalah yang sedang dianalisis. Prinsip 5W+1H memuat macam pertanyaan dasar yang berupa *what* (apa), *who* (siapa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan) dan *how* (bagaimana). (Farid Naufal Fitriady, 2020).

### 2.2.10 *Kaizen* atau *Continuous Improvement*

Berdasarkan (Graban & Swartz, 2020) menjelaskan *Continuous Improvement* atau *kaizen* merupakan perbaikan yang berlangsung secara terus menerus yang dilakukan oleh semua elemen yang terlibat. *Kaizen* adalah salah satu cara berpikir dan sebagai suatu filosofi yang digunakan dalam lingkungan sehari – hari maupun lingkungan manajemen. Maka *kaizen* berarti perkembangan yang berkelanjutan dan tidak memiliki akhir terhadap peningkatan *value*, *intensification* dan *improvement*.

## **BAB III**

### **METODELOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian pada penelitian ini yaitu yaitu peningkatan kapasitas produksi dan mengidentifikasi serta meminimalkan pemborosan yang terjadi pada lini produksi konveksi 9 Caliber.

#### **3.2 Jenis Data**

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder, berikut merupakan penjelasan dari kedua data yang akan digunakan.

##### **3.2.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang langsung didapatkan pada saat melakukan wawancara dan observasi secara langsung dilokasi penelitian dengan cara wawancara kepada pemilik konveksi 9 Caliber dan juga orang – orang yang berkaitan dengan proses produksi serta melakukan pengamatan dan pengukuran langsung pada proses produksi untuk melihat masalah yang terjadi pada konveksi 9 Caliber. Data Primer yang diambil pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Data alur proses produksi.
2. Data aktivitas operator pada setiap proses.
3. Data waktu *cycle time* dan waktu *lead time*.
4. Data jumlah tenaga kerja.
5. Data permintaan produk.

##### **3.2.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung dalam proses pengambil data. Data tersebut dapat digunakan sebagai data pendukung dan tidak terlibat langsung dalam perhitungan. Data sekunder yang digunakan yaitu jurnal penelitian yang telah ada dan buku

#### **3.3 Alat dan Bahan**

Alat dan bahan merupakan pendukung kegiatan oleh peneliti dalam melakukan aktivitas penelitian. Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

1. Buku.
2. Pulpen.
3. Kuesioner.
4. Stopwatch
5. Handphone.
6. Laptop.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengambilan data pada penelitian ini.

1. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan dengan mengumpulkan data - data yang diperlukan secara langsung dilokasi penelitian, untuk mengetahui alur proses produksi dan mengamati pemborosan yang terjadi di konveksi 9 Caliber.

2. Wawancara

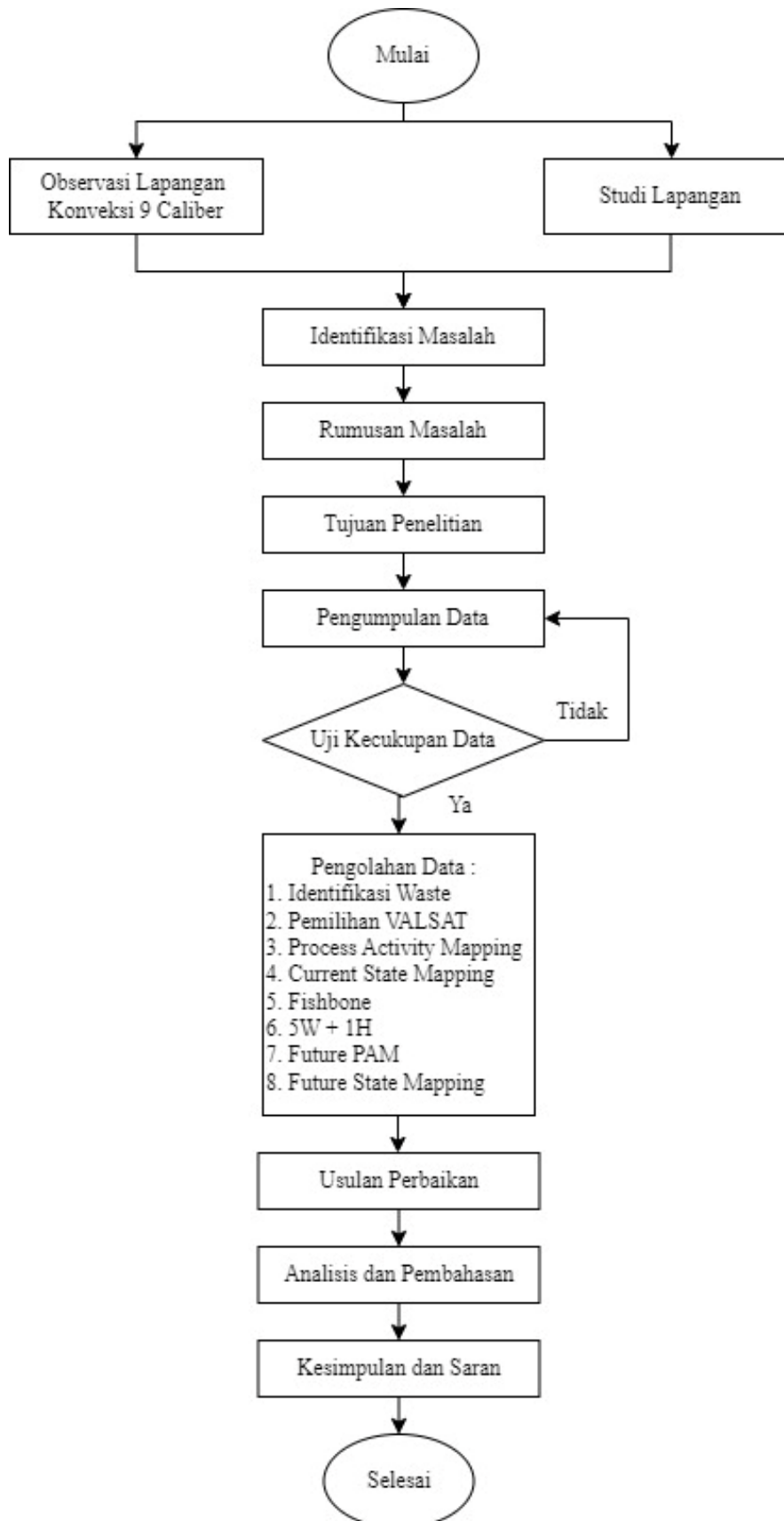
Kegiatan wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai data pendukung yang dikumpulkan langsung dari pemilik konveksi 9 Caliber.

3. Kajian Pustaka

Studi pustaka dibutuhkan sebagai data pendukung penelitian yang dilakukan. Dapat berupa buku atau jurnal penelitian terdahulu.

### 3.5 Alur Penelitian

Alur penelitian adalah proses mulai dari sebelum dilakukannya penelitian hingga selesainya penelitian. Berikut merupakan diagram alir dari alur penelitian ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 menjelaskan dari alur proses penelitian yang dimulai dari observasi lapangan pada konveksi 9 Caliber dan kajian literatur sampai dengan saran. Berikut merupakan *detail* dari alur penelitian.

#### 1. Observasi lapangan dan Studi Lapangan

Pada tahap observasi dan studi lapangan yaitu melakukan proses pengamatan untuk memperoleh informasi dan kondisi permasalahan yang di alami oleh konveksi 9 Caliber. Dan meminta izin untuk melakukan penelitian pada lini produksi konveksi 9 Caliber.

#### 2. Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui dan mendalami permasalahan yang ada pada lini produksi. Sehingga dari permasalahan yang ada akan menjadi rumusan masalah yang akan dicapai pada penelitian ini.

#### 3. Rumusan Masalah

Pada tahap rumusan masalah dilakukan berdasarkan dari permasalahan yang ada sehingga bertujuan untuk memecahkan permasalahan ada.

#### 4. Tujuan Penelitian

Pada tahap tujuan penelitian dilakukan berdasarkan rumusan masalah untuk mencapai target penyelesaian masalah yang ingin dicapai dengan berfokus pada pemborosan yang ada di konveksi 9 Caliber.

#### 5. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data diperlukan untuk menunjang penelitian proses pengumpulan data melalui observasi dan wawancara langsung dengan pemilik konveksi 9 Caliber. Data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara secara langsung yaitu data alur proses produksi, data aktivitas operator pada setiap proses, data jumlah tenaga kerja, data permintaan produk, data waktu *cycle time* dan waktu *lead time*. Yang digunakan untuk sumber informasi pada penelitian ini.

#### 6. Uji Kecukupan Data

Pada tahap uji kecukupan data dilakukan sebelum pengolahan data yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan telah cukup untuk mewakili populasi data yang ada sehingga data yang dikumpulkan dapat diolah ka tahapan selanjutnya.

#### 7. Pengolahan Data

- Identifikasi *Waste*. Pada tahap ini peneliti menggunakan kuesioner *borda* yang bertujuan untuk mengetahui pemborosan yang paling tinggi terjadi pada konveksi 9 Caliber.
- Pemilihan VALSAT. Pada tahap ini 7 pemborosan yang telah dibobotkan masing – masing – masing dikali bobotnya dengan ketentuan VALSAT. Peringkat *tools* paling tinggi yang digunakan dalam melakukan penyelesaian masalah.
- *Process Activity Mapping*. Pada tahap ini melakukan pengelompokkan dari aktivitas yang ada ke dalam *value added, non-value added, atau necessary non-value added*.
- *Current State Mapping*. Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan visualisasi dari aliran proses produksi.
- *Fishbone*. Pada tahap ini digunakan untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan pemborosan terjadi pada lini produksi. Pada penelitian ini pemborosan yang paling tinggi terjadi dianalisis untuk mengetahui akar masalah yang terjadi.
- 5W + 1H. Pada tahap ini yaitu memberikan usulan perbaikan untuk menghilangkan pemborosan yang ada.
- *Future PAM*. Pada tahap ini melakukan aktivitas apa saja yang dapat dihapus atau dilakukannya perbaikan.
- *Future State Mapping*. Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan visualisasi aliran proses produksi setelah dilakukan perbaikan.

#### 8. Usulan Perbaikan

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

#### 9. Analisis dan Pembahasan

Tahap ini dilakukan setelah semua data pada pengolahan data telah mendapatkan hasil. Maka selanjutnya melakukan analisis dan pembahasan terhadap data yang telah diolah.

#### 10. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap kesimpulan dan saran dilakukan sebagai bagian inti yang diambil dari pembahasan yang telah dilakukan guna untuk menjawab dari tujuan penelitian dan sebagai masukan penting kepada pihak konveksi 9 Caliber maupun pada peneliti selanjutnya.

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan Data

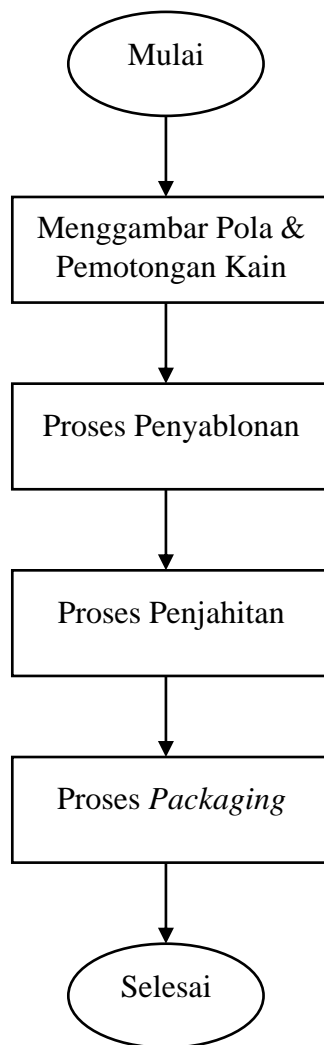
Tahap pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini diambil pada konveksi 9 Caliber yang berlokasi di Kab. Sleman. Data dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu teknik wawancara, penyebaran kuesioner, dan studi observasi langsung pada lapangan ditempat produksi. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu profil perusahaan, hasil identifikasi pemborosan pada lini produksi, data alur proses produksi, data aktivitas pada setiap proses produksi, data *cycle time* dan *lead time*, data jumlah tenaga kerja, dan data permintaan produk.

#### 4.1.1 Profil Perusahaan

9 Caliber ini dikelola dan dikembangkan oleh seseorang yang bernama Nicolas Petri merupakan lulusan Teknik Industri Universitas Atmajaya Yogyakarta. UMKM 9 Caliber beridiri sejak Desember 2005 yang bertempat di Jl. Taraman Raya, Krandon, Wedomartani, Kec. Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. 9 Caliber merupakan sebuah UMKM kecil menengah yang memproduksi pakaian seperti Kaos, Polo, Jaket, Kemeja, *Tote Bag*, dll. 9 Caliber menjual produk yang diproduksi dengan metode *make-to-order* yaitu sesuai dengan keinginan pembeli. Pemilik koveksi 9 Caliber sudah menekuni bidang usaha konveksi sejak tahun 2005 dan memiliki latar belakang pendidikan jurusan Teknik Industri. Sehingga telah memiliki pengalaman dan banyak pembelajaran untuk selalu *improve* sehingga dapat menciptakan kepuasan terhadap mitra atau konsumen.

#### 4.1.2 Proses Produksi

Berikut merupakan alur proses produksi pada konveksi 9 Caliber.



Gambar 4. 1 *Flowchart* Proses Produksi

Berikut merupakan penjelasan dari proses produksi pada konveksi 9 Caliber.

1. Menggambar Pola dan Pematongan Pola

Pada proses menggambar pola dan pematongan kain diawali dengan aktivitas mengambil kain dari tempat penyimpanan dan menyusun kain diatas meja potong secara manual. Setelah dilakukan penyusunan, operator akan menggambar pola untuk menjiplak pola yang sudah ditentukan. Selanjutnya melakukan pematongan dengan menggunakan mesin potong. Selanjutnya operator akan membuang sisa potongan kain diluar stasiun kerja pematongan. Selanjutnya mengkat kain sesuai bagian dan batch. Selanjutnya operator mengantarkan kain ke tempat penyimpanan.

2. Penyablonan



Aktivitas dari proses sablon diawali dengan melakukan *set up* pada *computer* setelah itu melakukan fixsasi gambar sablon, langkah selanjutnya yaitu melakukan *set up* printer lalu mencetak desain sablon. Setelah itu operator akan melakukan pembuatan screen afdruk sablon terlebih dahulu dengan secara manual. Selanjutnya pembuatan dan cek kesesuaian warna secara manual untuk menyesuaikan warna yang diinginkan oleh konsumen. Setelah warna sudah sesuai, operator mengambil kain dari tempat penyimpanan dan menata layout kain. Selanjutnya pemasangan screen diatas kain dan memberikan warna cat ke screen afdruk. Setelah itu operator melakukan proses sablon dan melepas screen untuk selanjutnya proses pengeringan. Kemudian operator langsung membersihkan screen menggunakan air biasa. Setelah itu meletakkan kain pada keranjang. Selanjutnya operator membersihkan sisa sablon di meja dan mengantarkan kain ke stasiun penjahitan.

### 3. Penjahitan

Pada proses penjahitan operator akan mulai langkah awal yaitu mengambil kain dan benang dari tempat penyimpanan, proses selanjutnya pemasangan benang pada 3 mesin yang akan digunakan yaitu mesin obras, mesin *overdeck* dan mesin rantai kaos, kemudian operator akan melakukan *set up* mesin jahit seperti melakukan penarikan benang awal dan lampu pada mesin. Kemudian operator akan melakukan proses menjahit mulai dari mengobras kain menjadi kaos, membuat jahitan rantai kaos salah satunya yaitu memberikan label ukuran pada kaos dan membuat jahitan *overdeck* untuk mebuat kaos lebih rapih dan berkualitas. Setelah itu operator mengecek hasil jahitan kaos dari setiap bagian kaos, kemudian akan diletakkan pada keranjang dan mengantarkan kaos ke stasiun *packaging*.

### 4. *Packaging*

Pada proses *packaging* operator melakukan pengambilan kaos dari tempat penyimpanan dan melakukan pengecekan hasil akhir kaos tersebut selanjutnya yaitu melipat kaos sebagai langkah pengemasan dan memasukkan kaos tersebut ke dalam packingan plastic lalu memindahkan ketempat penyimpanan.

#### 4.1.3 Aktivitas Produksi

Pada Aktivitas produksi menampilkan setiap aktivitas dari awal hingga akhir yang berjalan. Setiap aktivitas diberi kode aktivitas untuk mempermudah ketika melakukan pengolahan data. Berikut merupakan data aktivitas produksi yang ada pada konveksi 9 Caliber.

Tabel 4. 1 Aktivitas Produksi

<b>Proses</b>	<b>Aktivitas</b>	<b>Kode</b>
Menggambar Pola dan Pemotongan Kain	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	A1
	Menyusun kain	A2
	Menggambar pola pada kain	A3
	Momotong kain	A4
	Membuang sisa potongan kain yang sudah di potong ke tempat sampah	A5
	Mengikat kain sesuai bagian	A6
	Mengantar kain ke tempat penyimpanan	A7
Proses Penyablonan	Set up computer	B1
	Fixsasi gambar sablon	B2
	Set up printer	B3
	Mencetak desain sablon	B4
	Pembuatan screen afdruk film sablon	B5
	Pembuatan dan cek kesesuaian warna	B6
	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	B7
	Menata kain diatas meja sablon	B8
	Pemasangan Screen diatas kain	B9
	Memberikan warna cat ke screen afdruk	B10
	Proses sablon	B11
	Melepaskan Screen	B12
	Pengeringan	B13
	Membersihkan Screen pada meja	B14
	Meletakkan kain pada keranjang	B15
	Membersihkan sisa sablon	B16
Mengantarkan kain ke stasiun penjahitan	B17	
Proses Penjahitan	Mengambil kain dan benang dari tempat penyimpanan	C1

Proses	Aktivitas	Kode
	Memasang benang	C2
	Set up mesin jahit	C3
	Mengobras kain	C4
	Membuat jahitan overdeck	C5
	Membuat jahitan rantai baju	C6
	Mengecek hasil kaos	C7
	Meletakkan kain pada keranjang	C8
	Mengantarkan hasil kaos ke stasiun packaging	C9
Packaging	Mengambil kaos dari tempat penyimpanan	D1
	Mengecek hasil akhir kaos	D2
	Melipat kaos	D3
	Memasukan kaos ke dalam packingan plastik	D4
	Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan akhir	D5

#### 4.1.4 Data Permintaan

Pada konveksi 9 Caliber dalam proses produksi disesuaikan dengan permintaan pesanan dari konsumen sehingga menerapkan sistem *make to order*. Sistem produksi *make to order* dimulai berdasarkan pesanan yang ada. Jumlah produksi pada setiap periode bervariasi. Pada 9 Caliber memiliki kebijakan yaitu minimal pemesanan sejumlah 1 lusin / produk dan waktu selesai produk ditetapkan berdasarkan kesepakatan kedua belah pihak. Berikut merupakan data permintaan pada periode September 2022 – Februari 2023.

Tabel 4. 2 Data Permintaan

Periode	Kaos	Polo	Kemeja	Totebag	Jaket
September	771	188	75	90	24
Oktober	603	176	60	0	0
November	741	181	0	32	30
Desember	552	287	22	400	0
Januari	793	217	50	21	46
Februari	667	83	24	0	0
<b>Total</b>	<b>4127</b>	<b>1132</b>	<b>231</b>	<b>543</b>	<b>100</b>

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa 6 bulan terakhir produk yang paling banyak diproduksi yaitu kaos sebanyak 4127 pcs. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk kaos merupakan produk yang memiliki operasional yang tertinggi sehingga *waste* sering terjadi pada produksi kaos.

#### 4.1.5 Jumlah Operator dan Waktu Kerja

Pada 9 Caliber memiliki beberapa operator pada setiap stasiun kerjanya. Berikut merupakan rincian jumlah operator pada masing masing stasiun kerja.

Tabel 4. 3 Jumlah Operator

<b>Stasiun Kerja</b>	<b>Jumlah Operator</b>
Menggambar Pola dan Pematangan Pola	2
Penyamblonan	2
Penjahitan	2
Packaging	1
<b>Total</b>	<b>7 Pekerja</b>

Berdasarkan pada tabel diatas bahwa konveksi 9 Caliber dibantu oleh total 7 orang operator dalam proses produksinya. Sementara jam kerja pada konveksi 9 Caliber yaitu hari senin – minggu dimulai pukul 08.00 – 16.00 dengan waktu istirahat dimulai pada 12.00 – 13.00. Maka *available time* pada produksi konveksi 9 Caliber adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 4 *Available Time*

<b>Hari Kerja</b>	<b><i>Available time</i> (Detik)</b>
Senin - Minggu	25200

#### 4.1.6 Data Waktu Proses Produksi

Pengumpulan data waktu proses produksi dilakukan meliputi waktu setiap aktivitas proses produksi. Data waktu proses produksi merupakan waktu yang dibutuhkan suatu produk dalam proses untuk menjadi hasil akhir sesuai keinginan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *time study* dengan alat bantu *stopwatch* untuk mengukur masing – masing sebanyak 5 kali pengamatan waktu proses produksi. Berikut merupakan data waktu proses produksi pada konveksi 9 caliber.

Tabel 4. 5 Waktu Proses Produksi

Kode	Pengamatan					Rata - Rata
	1	2	3	4	5	
A1	106	107	115	101	111	108
A2	245	268	253	231	249	249,2
A3	177	185	193	170	173	179,6
A4	287	292	317	289	301	297,2
A5	10	10	11	11	10	10,4
A6	38	42	37	39	39	39
A7	55	51	58	53	50	53,4
B1	339	341	368	361	390	359,8
B2	5400	5593	5550	5601	5469	5522,6
B3	35	39	37	39	41	38,2
B4	46	44	47	41	46	44,8
B5	1760	1661	1511	1574	1711	1643,4
B6	649	732	627	659	663	666
B7	248	240	233	245	239	241
B8	591	601	599	635	652	615,6
B9	422	418	429	401	465	427
B10	72	71	75	77	72	73,4
B11	170	177	172	188	179	177,2
B12	240	245	249	251	241	245,2
B13	1031	1089	1028	993	1140	1056,2
B14	181	179	187	183	181	182,2
B15	179	181	194	177	189	184
B16	1910	1834	1899	1929	1832	1880,8
B17	221	235	240	219	206	224,2
C1	169	180	178	164	192	176,6
C2	301	326	301	334	313	315
C3	16	15	17	16	17	16,2
C4	523	542	550	509	494	523,6
C5	149	160	152	147	145	150,6

<b>Kode</b>	<b>Pengamatan</b>					<b>Rata - Rata</b>
C6	455	498	437	433	449	454,4
C7	51	47	48	52	54	50,4
C8	19	20	18	19	21	19,4
C9	81	79	88	80	87	83
D1	30	33	31	30	34	31,6
D2	59	64	67	63	68	64,2
D3	54	57	60	59	52	56,4
D4	19	17	17	19	18	18
D5	122	112	124	128	115	120,2
<b>Total</b>						<b>16598</b>

Tabel 4. 6 Waktu Siklus

<b>Kode</b>	<b>Rata - Rata</b>	<b>Siklus (s)</b>	<b>Transport (s)</b>
A1	108		108
A2	249,2		
A3	179,6		
A4	297,2	775,4	
A5	10,4		
A6	39		
A7	53,4		53,4
B1	359,8		
B2	5522,6		
B3	38,2	8274,8	
B4	44,8		
B5	1643,4		
B6	666		
B7	241		241
B8	615,6		
B9	427	4841,6	
B10	73,4		

<b>Kode</b>	<b>Rata - Rata</b>	<b>Siklus (s)</b>	<b>Transport (s)</b>
B11	177,2		
B12	245,2		
B13	1056,2		
B14	182,2		
B15	184		
B16	1880,8		
B17	224,2		224,2
C1	176,6		176,6
C2	315		
C3	16,2		
C4	523,6		
C5	150,6	1529,6	
C6	454,4		
C7	50,4		
C8	19,4		
C9	83		83
D1	31,6		31,6
D2	64,2		
D3	56,4	138,6	
D4	18		
D5	120,2		120,2
<b>Total</b>	<b>16598</b>	<b>15560</b>	<b>1038</b>

Dari tabel diatas menunjukkan total waktu siklus proses produksi kaos pada konveksi 9 Caliber sebesar 15560 detik = 4,322 jam. Sedangkan waktu *lead time* sebesar 15560 detik + 1038 detik (waktu transportasi) = 16598 detik = 4,610 jam = 0,192 hari.

#### 4.1.7 Perhitungan *Lead Time*

Berikut merupakan perhitungan waktu *cycle time* dan *lead time* pada proses produksi kaos.

Tabel 4. 7 *Lead Time*

Aktivitas	Cycle Time			Lead Time			
	Detik	Menit	Jam	Detik	Menit	Jam	Hari
Menggambar Pola dan Pematangan Kain	775,4	12,9233	0,21539	936,8	15,6133	0,26022	0,01084
Proses Penyablonan	13116,4	218,607	3,64344	13581,6	226,36	3,77267	0,15719
Proses Penjahitan	1529,6	25,4933	0,42489	1789,2	29,82	0,497	0,02071
Packaging	138,6	2,31	0,0385	290,4	4,84	0,08067	0,00336
Total	15560	259,333	4,32222	16598	276,633	4,61056	0,19211

Berdasarkan tabel 4.7 waktu *lead time* yang dibutuhkan dari awal produksi hingga produk jadi sebesar 4,61 jam, sedangkan untuk total waktu siklus yang dibutuhkan sebesar 4,32 jam.

#### 4.1.8 Rekap Kuesioner Borda

Pengumpulan data kuesioner dilakukan secara langsung di konveksi 9 Caliber. Pengumpulan data ini dilakukan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dilapangan. Proses penyebaran kuesioner dilakukan kepada pemilik dan perwakilan operator di setiap proses produksi dari konveksi 9 Caliber. Hasil dari penyebaran kuesioner akan dihitung menggunakan metode *borda* untuk mendapatkan hasil skor akhir *waste* tertinggi.

Adapun ketentuan pemberian skor yaitu nilai 1 merupakan nilai tertinggi atau *waste* tertinggi. Adapun ketentuan pemberian skor yaitu nilai 5 merupakan nilai terendah atau *waste* yang jarang terjadi pada proses di proses produksi. Adapun kuesioner dari penelitian ini dapat dilihat pada bagian lampiran penelitian. Berikut merupakan hasil dari rekapitulasi data kuesioner untuk mengetahui *waste* dengan nilai tertinggi sebagai berikut

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Kuesioner

Waste	Responden					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
<i>Overproduction</i>	5	2	7	7	5	4
<i>Delay / Waiting</i>	3	5	3	5	3	5



<i>Waste</i>	<b>Responden</b>					
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>R6</b>
<i>Transportation</i>	4	5	6	7	4	6
<i>Inappropriate Processing</i>	5	4	7	1	5	4
<i>Unnecessary Inventory</i>	2	4	3	7	2	3
<i>Unnecessary Motion</i>	4	5	7	7	4	5
<i>Defect</i>	5	5	6	5	5	4

Keterangan = 1 : Sangat Sering Terjadi  
 2 : Sering Terjadi  
 3 : Cukup Sering Terjadi  
 4 : Kadang – Kadang  
 5 : Jarang  
 6 : Sangat Jarang Terjadi  
 7 : Tidak Pernah Terjadi

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Perhitungan Pembobotan *Waste*

Pada penelitian ini untuk mengetahui pemborosan yang ada pada lini produksi konveksi 9 Caliber dapat dilakukan dengan cara menanyakan kepada berbagai pihak yang terkait untuk mendapatkan informasi tentang pemborosan yang terjadi pada proses produksi kaos. Setelah mendapatkan hasil, langkah awal yang dilakukan yaitu menghitung frekuensi responden yang memberikan rating pada setiap jenis pemborosan pada konveksi 9 Caliber.

Tabel 4. 9 Jumlah Pemberian Rating

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

Jenis Waste	Frekuensi Pemberian Rating						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Defect</i>				1	4	1	

Berdasarkan teori menurut (Cheng dan Deek, 2006), penentuan bobot diberi nilai  $m$ , dimana  $m$  adalah jumlah pilihan dikurangi 1 dan seterusnya sampai urutan terakhir diberi bobot 0. Total jumlah pilihan adalah 7, dimana  $7 - 1 = 6$ . Jadi  $m$  dimulai dari 6 sampai 0. Setelah memberi nilai  $m$ , kemudian melakukan penentuan rangking masing – masing jenis *waste*. Penentuan rangking dihitung dengan cara mengalikan hasil masing – masing jenis *waste* dengan nilai  $m$  yang ada di paling bawah tabel, selanjutnya menjumlahkan hasil perkalian dengan jenis *waste* yang sama. Berikut adalah contoh perhitungan rangking *waste*.

Rangking *overproduction* :  $(2 \times 0) + (2 \times 2) + (1 \times 3) + (1 \times 5) = 12$

Setelah melakukan rekapitulasi perhitungan, kemudian melakukan penentuan ranking pada setiap jenis *waste* setelah mendapatkan hasil maka selanjutnya dijumlahkan secara keseluruhan.

Tabel 4. 10 Penentuan Rangking

Jenis Waste	Frekuensi Pemberian Rating							Rangking
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Overproduction</i>		1		1	2		2	12
<i>Delay / Waiting</i>			3		3			18
<i>Transportation</i>				2	1	2	1	10
<i>Inappropriate Processing</i>	1			2	2		1	16
<i>Unnecessary Inventory</i>		2	2	1			1	21
<i>Unnecessary Motion</i>				2	2		2	10
<i>Defect</i>				1	4	1		12
<b>M</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>99</b>

Langkah selanjutnya yaitu menghitung bobot setiap jenis *waste* dengan membagi nilai rangking masing – masing *waste* dengan total nilai rangking semua *waste*.

Bobot *Overproduction* =  $(12/99) \times 100\% = 12,1\%$

Tabel 4. 11 Perhitungan Bobot

Jenis Waste	Frekuensi Pemberian Rating							Rangking	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7		
<i>Overproduction</i>		1		1	2		2	12	12,1%
<i>Delay / Waiting</i>			3		3			18	18,2%
<i>Transportation</i>				2	1	2	1	10	10,1%
<i>Inappropriate Processing</i>	1			2	2		1	16	16,2%
<i>Unnecessary Inventory</i>		2	2	1			1	21	21,2%
<i>Unnecessary Motion</i>				2	2		2	10	10,1%
<i>Defect</i>				1	4	1		12	12,1%
<b>M</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>99</b>	

Berdasarkan hasil dari tabel 4.11 dengan menggunakan metode *borda* dapat diketahui bahwa nilai bobot *waste* tertinggi yaitu *Unnecessary Inventory* dengan bobot 21,2% dan *delay / waiting* dengan bobot 18,2%.

#### 4.2.2 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Perhitungan *value stream analysis tools* dapat dilakukan setelah hasil pembobotan diperoleh. Penentuan *detailed tools* dilakukan dengan menjumlahkan perkalian yang ada pada ketentuan VALSAT dengan bobot masing – masing *waste*. Setelah diperoleh jumlah hitungan untuk masing - masing jenis *detailed tools*, Maka akan mendapatkan hasil tertinggi yang digunakan untuk pengolahan data selanjutnya. Berikut merupakan visualisasi perhitungan dari VALSAT.

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan VALSAT

Waste Type	Mapping Tools							BOBOT
	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS	
<i>Overproduction</i>	0,12	0,36		0,12	0,36	0,36		12,1%
<i>Delay / Waiting</i>	1,62	1,62	0,18		0,54	0,54	0,18	18,2%
<i>Transportation</i>	0,90							10,1%
<i>Inappropriate Processing</i>	1,44		0,48	0,16		0,16		16,2%
<i>Unnecessary Inventory</i>	0,63	1,89	0,63		1,89	0,63	0,21	21,2%
<i>Unnecessary Motion</i>	0,90	0,10						10,1%

Mapping Tools								
Waste Type	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS	BOBOT
Defect	0,12			1,08				12,1%
<b>Total</b>	<b>5,73</b>	<b>3,97</b>	<b>1,29</b>	<b>1,36</b>	<b>2,79</b>	<b>1,69</b>	<b>0,39</b>	
<b>Peringkat</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	

Berdasarkan hasil tabel 4.12 dapat diketahui bahwa *tools* yang memiliki nilai tertinggi adalah *process activity mapping* (PAM) yaitu sebesar 5,73. Maka dapat ditetapkan bahwa analisis *waste* akan dilakukan dengan menggunakan *tools process activity mapping* (PAM).

#### 4.2.3 Uji Kecukupan Data

Pengolahan uji kecukupan data dilakukan peneliti menggunakan bantuan *software Ms. Excel*. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil dapat mewakili dari seluruh populasi data yang ada. Pada uji kecukupan data menggunakan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian. Tingkat kepercayaan yang digunakan pada penelitian ini adalah 95% dan tingkat ketelitian 5%.

$$N' = \left[ \frac{k}{s} \sqrt{\frac{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right]^2 \quad (1)$$

Keterangan :

- N' = Jumlah pengukuran yang diperlukan
- N = Jumlah pengukuran yang dilakukan
- k = Tingkat kepercayaan = 95%,  $k \approx 2$
- s = Tingkat ketelitian = 5%
- x = Data waktu hasil pengamatan

Tabel 4. 13 Uji Kecukupan Data

Kode	$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	N	N'	Hasil
A1	540	58432	291600	5	3,0727	Cukup
A2	1246	311220	1552516	5	3,69362	Cukup
A3	898	161632	806404	5	3,48411	Cukup

<b>Kode</b>	$\Sigma x$	$\Sigma x^2$	$(\Sigma x)^2$	<b>N</b>	<b>N'</b>	<b>Hasil</b>
A4	1486	442244	2208196	5	2,19111	Cukup
A5	52	542	2704	5	3,5503	Cukup
A6	195	7619	38025	5	2,94543	Cukup
A7	267	14299	71289	5	4,62343	Cukup
B1	1799	649047	3236401	5	4,36732	Cukup
B2	26890	1,45E+08	7,23E+08	5	4,22287	Cukup
B3	191	7317	36481	5	4,56128	Cukup
B4	224	10058	50176	5	3,6352	Cukup
B5	8217	13544639	67519089	5	4,8367	Cukup
B6	3330	2224004	11088900	5	4,49026	Cukup
B7	1205	290539	1452025	5	0,73828	Cukup
B8	3078	1897612	9474084	5	2,36029	Cukup
B9	2135	913875	4558225	5	3,9138	Cukup
B10	367	26963	134689	5	1,49678	Cukup
B11	886	157198	784996	5	2,026	Cukup
B12	1226	300708	1503076	5	0,49392	Cukup
B13	5281	5591315	27888961	5	3,87904	Cukup
B14	911	166021	829921	5	0,35473	Cukup
B15	920	169488	846400	5	1,96597	Cukup
B16	9404	17695122	88435216	5	0,73082	Cukup
B17	1121	252063	1256641	5	4,67787	Cukup
C1	883	156405	779689	5	4,79371	Cukup
C2	1575	497003	2480625	5	2,83154	Cukup
C3	81	1315	6561	5	3,41411	Cukup
C4	2618	1372910	6853924	5	2,48056	Cukup
C5	753	113539	567009	5	1,93577	Cukup
C6	2272	1035088	5161984	5	4,1708	Cukup
C7	252	12734	63504	5	4,18241	Cukup
C8	97	1887	9409	5	4,4213	Cukup
C9	415	34515	172225	5	3,25156	Cukup

Kode	$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	N	N'	Hasil
D1	158	5006	24964	5	4,23009	Cukup
D2	321	20659	103041	5	3,94406	Cukup
D3	282	15950	79524	5	4,54705	Cukup
D4	90	1624	8100	5	3,95062	Cukup
D5	601	72413	361201	5	3,82723	Cukup

Tabel 4. 14 Contoh Perhitungan

Kode	k/s	$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	N	N'	Hasil
A1	40	540	58432	291600	5	3,0727	Cukup

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{5(58432) - (291600)}}{540} \right]^2 = 3,0727 \quad (1)$$

N' = Jumlah pengukuran yang diperlukan

N = Jumlah pengukuran yang dilakukan

k = Tingkat kepercayaan = 95%,  $k \approx 2$

s = Tingkat ketelitian = 5%

Berdasarkan hasil uji kecukupan diatas, maka data menunjukkan bahwa semua aktivitas cukup mewakili populasi data yang ada karena setiap proses aktivitas memiliki nilai N' kurang dari nilai N = 5. Sehingga dari hasil uji kecukupan data tersebut dapat diketahui bahwa data yang diambil dapat diolah untuk pengolahan data selanjutnya.

#### 4.2.4 Process Activity Mapping

Pada penelitian ini PAM digunakan untuk memetakan seluruh aktivitas produksi kaos pada konveksi 9 Caliber. Berikut merupakan *process activity mapping* pada proses produksi konveksi 9 Caliber.

Tabel 4. 15 *Process Activity Mapping*

Proses	Kode	Aktivitas	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Aktivitas					Keterangan	Identifikasi Waste
						O	T	I	S	D		
Menggambar Pola dan Pemotongan Kain	A1	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	108	1,8			T				NNVA	<i>Unnecessary Inventory</i>
	A2	Menyusun kain	249,2	4,03		O					NNVA	
	A3	Menggambar pola pada kain	179,6	2,99		O					VA	<i>Inappropriate Processing</i>
	A4	Momotong kain	297,2	4,95		O					VA	<i>Overproduction</i>
	A5	Membuang sisa potongan kain yang sudah di potong ke tempat sampah	10,4			O					NVA	<i>waiting</i>
	A6	Mengikat kain sesuai bagian	39			O					NVA	<i>Inappropriate Processing</i>
	A7	Mengantar kain ke tempat penyimpanan	53,4				T				NNVA	
Proses Penyablonan	B1	Set up computer	359,8	5,99		O					NNVA	
	B2	Fixsasi gambar sablon	5522,6	92,04	1,53	O					VA	

B3	Set up printer	38,2			O					NNVA	
B4	Mencetak desain sablon	44,8			O					VA	
B5	Pembuatan screen afdruk film sablon	1643,4	27,39		O					NNVA	
B6	Pembuatan dan cek kesesuaian warna	666	11,1		O					VA	<i>Unnecessary Motion</i>
B7	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	241	4,01			T				NNVA	
B8	Menata kain diatas meja sablon	615,6	10,26		O					VA	<i>Unnecessary Motion</i>
B9	Pemasangan Screen diatas kain	427	7,11		O					NNVA	
B10	Memberikan warna cat ke screen afdruk	73,4	1,22		O					VA	<i>Unecessary Motion</i>
B11	Proses sablon	177,2	2,95		O					VA	<i>Inappropriate Processing</i>
B12	Melepaskan Screen	245,2	4,08		O					NNVA	
B13	Pengeringan	1056,2	17,61						D	VA	<i>Waiting</i>
B14	Membersihkan Screen pada meja	182,2	3,03		O					NNVA	<i>Unnecessary Motion</i>
B15	Meletakkan kain pada	184	3.06					S		NVA	



		keranjang										
	B16	Membersihkan sisa sablon	1880,8	31,34		O					NNVA	<i>Unnecessary Motion</i>
	B17	Mengantarkan kain ke stasiun penjahitan	224,2	3,73			T				NNVA	
Proses Penjahitan	C1	Mengambil kain dan benang dari tempat penyimpanan	176,6	2,94			T				NNVA	<i>Unnecessary Inventory</i>
	C2	Memasang benang	315	5,25		O					NNVA	
	C3	Set up mesin jahit	16,2			O					NNVA	
	C4	Mengobras kain	523,6	8,72		O					VA	
	C5	Membuat jahitan overdeck	150,6	2,51		O					VA	
	C6	Membuat jahitan rantai baju	454,4	7,57		O					VA	
	C7	Mengecek hasil kaos	50,4					I			NVA	<i>Defect</i>
	C8	Meletakkan kain pada keranjang	19,4						S		NVA	
	C9	Mengantarkan hasil kaos ke stasiun packaging	83	1,38			T				NNVA	
Packaging	D1	Mengambil kaos dari tempat penyimpanan	31,6				T				NNVA	<i>Unnecessary Inventory</i>

	D2	Mengecek hasil akhir kaos	64,2	1,07				I			NNVA	<i>Defect</i>
	D3	Melipat kaos	56,4			O					VA	<i>Unnecessary Motion</i>
	D4	Memasukan kaos ke dalam packingan plastik	18			O					VA	
	D5	Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan akhir	120,2	2			T				NNVA	

Keterangan;

O : *Operation*

VA : *Value Added*

T : *Transportation*

NVA : *Non Value Added*

I : *Inspection*

NNVA : *Necessary Non Value Added Activity*

S : *Storage*

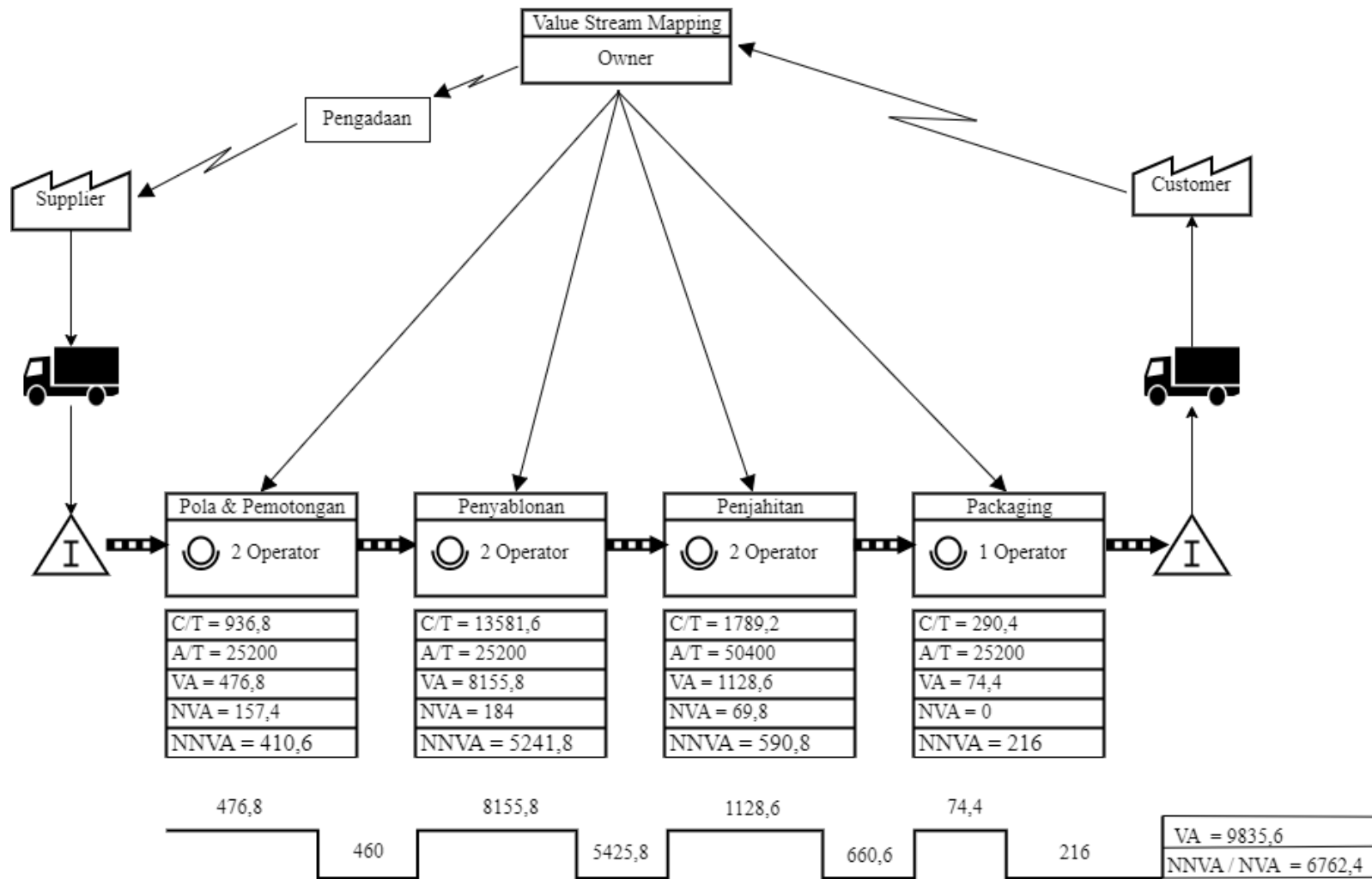
D : *Delay*

Berdasarkan hasil dari *Process Activity Mapping* dapat dilihat bahwa terdapat aktivitas yang memiliki identifikasi *waste*. Berdasarkan hasil PAM dibuat rekapitulasi untuk memudahkan dalam melakukan analisa. Berikut merupakan hasil rekapitulasi *Process Activity Mapping*.

Tabel 4. 16 Rekapitulasi PAM

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu	Presentase (%)
<i>Operation</i>	25	14185,8	85%
<i>Transportation</i>	8	1038	6%
<i>Inspection</i>	2	114,6	1%
<i>Storage</i>	2	203,4	1%
<i>Delay</i>	1	1056,2	6%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>16598</b>	<b>100%</b>
VA	14	9835,6	59%
NVA	5	303,2	2%
NNVA	19	6459,2	39%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>16598</b>	<b>100%</b>

4.2.5 Current State Mapping

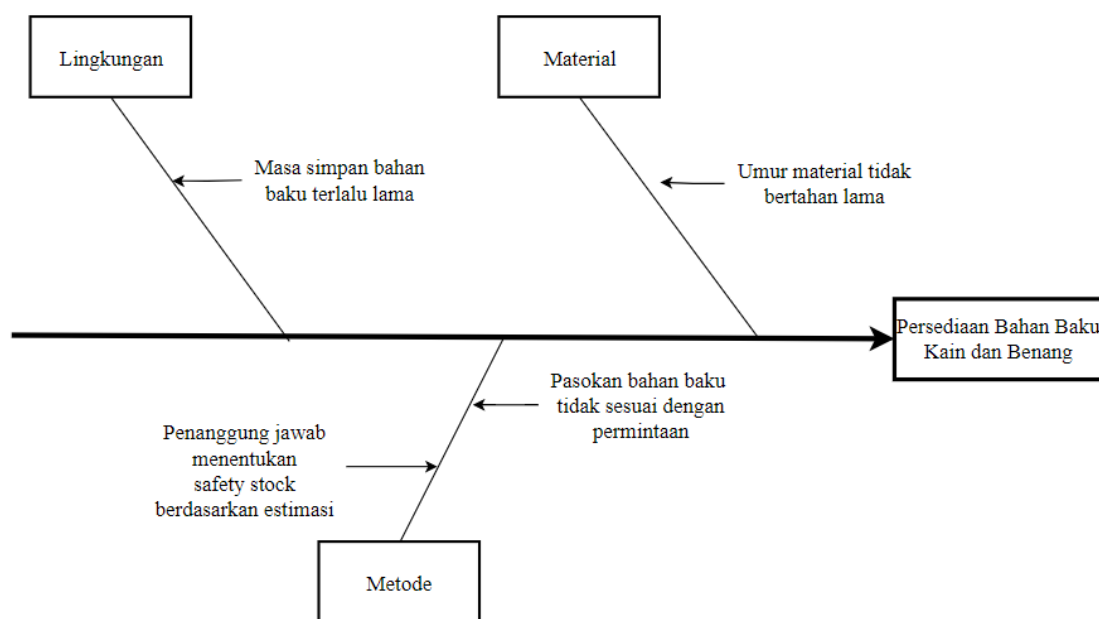


Gambar 4. 2 Current Stream Mapping

#### 4.2.6 Fishbone Diagram

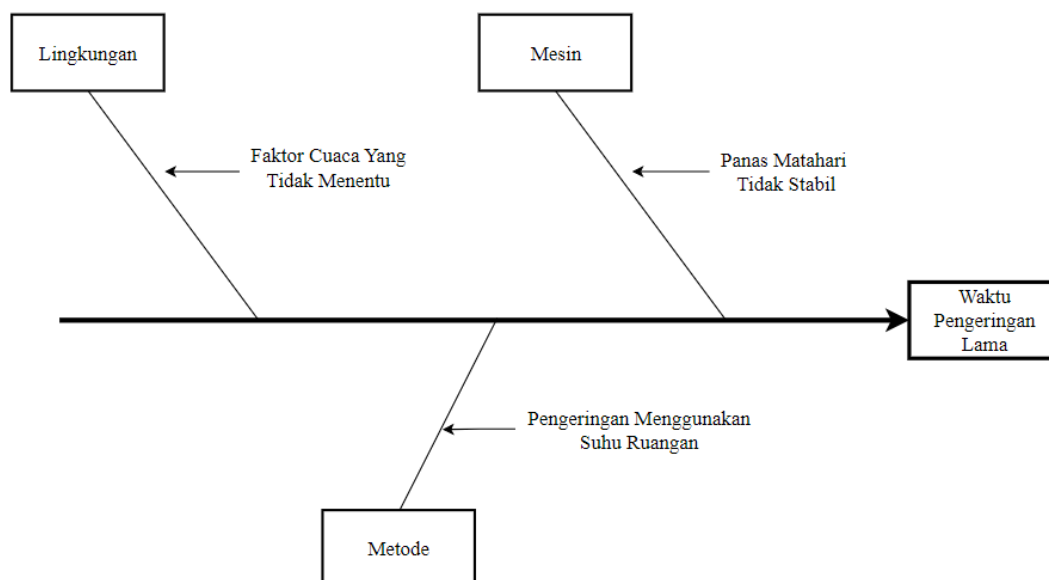
Pada penelitian ini menggunakan *Fishbone Diagram* untuk mengetahui faktor penyebab *waste* yang ada pada proses produksi kaos di konveksi 9 Caliber. *Waste* tersebut telah diidentifikasi menggunakan kuesioner *borda*. Hasil yang didapatkan pada pengolahan data *waste* yang paling dominan adalah *unnecessary inventory* dan *waiting*. Dari kedua *waste* maka dilakukan identifikasi berdasarkan akar penyebab masalah pada proses produksi kaos di konveksi 9 Caliber. Melalui pengamatan langsung terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya *waste*. Berikut merupakan penyebab terjadinya *waste*.

##### 1. *Unnecessary Inventory*



Gambar 4. 3 *Fishbone Unnecessary Inventory*

##### 2. *Waiting*



Gambar 4. 4 *Fishbone Waiting*

#### 4.2.7 5W + 1H

Pada perbaikan ini didasarkan pada konsep dari *Kaizen*, yang menekankan pada perbaikan yang berkelanjutan (*contious improvement*). Dengan menerapkan *Kaizen improvement* ini diharapkan dapat membantu pihak konveksi 9 Caliber untuk menghilangkan pemborosan yang terjadi pada lini produksi guna mengoptimalkan proses produksi. Berikut merupakan identifikasi masalah yang paling tinggi terjadi pemborosan pada proses produksi kaos dan usulan perbaikan yang akan peneliti berikan kepada konveksi 9 Caliber terkait perbaikan proses produksi.

Tabel 4. 17 5W + 1H

<b>(What)</b> <b>Jenis</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(Where)</b> <b>Sumber</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(When)</b> <b>Waktu</b> <b>Terjadi</b>	<b>(Who)</b> <b>Penanggung</b> <b>Jawab</b>	<b>(Why)</b> <b>Penyebab</b>	<b>(How)</b> <b>Kaizen</b> <b>Improvement</b>
<i>Waaste unnecessary inventory</i>	Stasiun kerja menggambar pola dan pemotongan kain.	Pada aktiivitas mengambil kain dari tempat penyimpanan.	Operator	Pada stasiun kerja pemotongan kain terdapat bahan baku kain yang tidak digunakan untuk produksi karena salah pembelian sehingga sering terjadi kekurangan bahan yang diperlukan dan harus menunggu waktu yang cukup lama.	Membuat penyusunan <i>standard operating procedure</i> (SOP) guna untuk melakukan persiapan persediaan bahan baku sebelum melakukan produksi kaos dan <i>forecasting</i> guna untuk membuat keputusan konveksi 9 Caliber yang efektif dan efisien.
<i>Waste waiting</i>	Stasiun kerja menggambar pola dan pemotongan kain.	Pada aktivitas membuang sisa potongan kain.	Operator	Pada stasiun kerja pemotongan kain tidak terdapat wadah pembuangan sehingga operator harus membuang sisa potongan kain jauh dari stasiun kerja.	Memberikan wadah tempat pembuangan pada stasiun kerja pemotongan kain dan terjangkau oleh operator sehingga lingkungan stasiun kerja tetap terjaga bersih dan rapih.
<i>Waste</i>	Stasiun kerja	Pada aktivitas	Operator	Operator harus melakukan ngikat	Merubah aktivitas yaitu

<b>(What)</b> <b>Jenis</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(Where)</b> <b>Sumber</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(When)</b> <b>Waktu</b> <b>Terjadi</b>	<b>(Who)</b> <b>Penanggung</b> <b>Jawab</b>	<b>(Why)</b> <b>Penyebab</b>	<b>(How)</b> <b>Kaizen</b> <b>Improvement</b>
<i>inappropriate processing</i>	menggambar pola dan pemotongan kain.	mengikat kain sesuai bagian.		kain sesuai dengan bagiannya. Sehingga terdapat waktu yang tidak memiliki nilai tambah	dengan menggunakan label tagline untuk mempermudah pengumpulan kain menjadi satu sesuai dengan batch yang sama.
<i>Waste transportation</i>	Stasiun kerja penyablonan	Pada proses penyablonan	Operator	Pada stasiun kerja penyablonan operator harus mengambil kain dari tempat penyimpanan dengan cara manual dengan kuantitas kain yang sangat banyak.	Memberikan alat bantu <i>trolley</i> guna untuk membantu agar dapat menghemat waktu dan energi.
<i>Waste waiting</i>	Stasiun kerja penyablonan	Pada proses penyablonan	Operator	Pada aktivitas pengeringan operator masih menggunakan cara manual yaitu dengan suhu ruangan. Sehingga waktu tunggu pengeringan yang lama.	Memberikan alat bantu pengering yaitu <i>hotgun</i> pada stasiun kerja penyablonan sehingga proses pengeringan dapat berjalan dengan cepat.
<i>Waste inappropriate processing</i>	Stasiun kerja penyablonan	Pada proses penyablonan	Operator	Operator melakukan penyimpanan pada keranjang terlebih dahulu untuk menyatukan bagian kain	Melakukan perbaikan dengan menggunakan label <i>tagline</i> untuk mempermudah

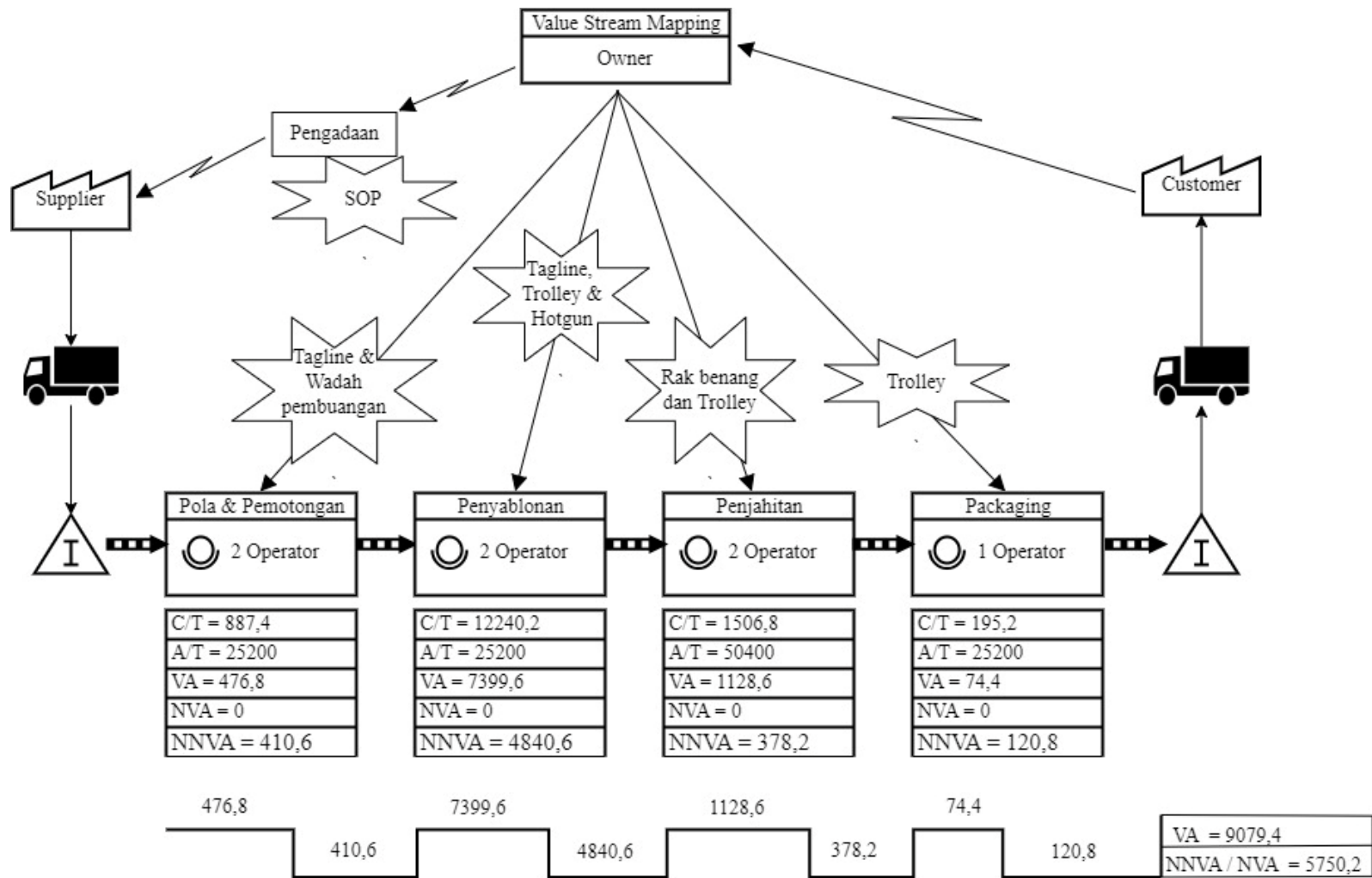


<b>(What)</b> <b>Jenis</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(Where)</b> <b>Sumber</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(When)</b> <b>Waktu</b> <b>Terjadi</b>	<b>(Who)</b> <b>Penanggung</b> <b>Jawab</b>	<b>(Why)</b> <b>Penyebab</b>	<b>(How)</b> <b>Kaizen</b> <b>Improvement</b>
				perbatch.	pengumpulan kain menjadi satu sesuai dengan batch yang sama.
<i>Waste transportation</i>	Stasiun kerja penyablonan	Pada proses penyablonan	Operator	Operator penyablonan harus mengantar hasil kaos ke stasiun kerja penjahitan secara manual dengan kuantitas yang cukup banyak sehingga harus kesana kemari.	Memberikan alat bantu <i>trolley</i> guna untuk membantu agar dapat menghemat waktu dan energi.
<i>Waste transportation</i>	Stasiun kerja penjahitan	Pada proses penjahitan	Operator	Operator jahit harus mengambil benang dan kain yang jauh dari jangkauan sehingga harus mengambil terlebih dahulu.	Menerapkan konsep 5S yaitu terdiri dari <i>Seiri</i> (ringkas), <i>Seiton</i> (rapi), <i>Seiso</i> (resik), <i>Seiketsu</i> (rawat), dan <i>Shitsuke</i> (rajin). Sehingga lingkungan kerja akan lebih sehat dan aman, berkurangnya aktivitas yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi.

<b>(What)</b> <b>Jenis</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(Where)</b> <b>Sumber</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(When)</b> <b>Waktu</b> <b>Terjadi</b>	<b>(Who)</b> <b>Penanggung</b> <b>Jawab</b>	<b>(Why)</b> <b>Penyebab</b>	<b>(How)</b> <b>Kaizen</b> <b>Improvement</b>
<i>Waste inappropriate processing</i>	Stasiun kerja penjahitan	Pada proses penjahitan	Operator	Terdapat dua aktivitas yang dapat dijadikan satu proses.	Pada tahap <i>inspeksi</i> dilakukan pada tahap proses <i>packaging</i> guna untuk mengecek hasil akhir dari kaos.
<i>Waste inappropriate processing</i>	Stasiun kerja penjahitan	Pada proses penjahitan	Operator	Operator melakukan penyimpanan pada keranjang terlebih dahulu untuk menyatukan bagian kaos perbatch.	Melakukan perbaikan dengan menggunakan label <i>tagline</i> untuk mempermudah pengumpulan kaos menjadi satu sesuai dengan batch yang sama.
<i>Waste transportation</i>	Stasiun kerja penjahitan	Pada proses penjahitan	Operator	Operator penjahitan harus mengantar hasil kaos ke stasiun kerja <i>packaging</i> secara manual dengan kuantitas yang cukup banyak sehingga harus kesana kemari.	Menerapkan konsep 5S yaitu terdiri dari <i>Seiri</i> (ringkas), <i>Seiton</i> (rapi), <i>Seiso</i> (resik), <i>Seiketsu</i> (rawat), dan <i>Shitsuke</i> (rajin). Sehingga lingkungan kerja akan lebih sehat dan aman, berkurangnya aktivitas yang tidak perlu dan

<b>(What)</b> <b>Jenis</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(Where)</b> <b>Sumber</b> <b>Pemborosan</b>	<b>(When)</b> <b>Waktu</b> <b>Terjadi</b>	<b>(Who)</b> <b>Penanggung</b> <b>Jawab</b>	<b>(Why)</b> <b>Penyebab</b>	<b>(How)</b> <b>Kaizen</b> <b>Improvement</b>
					meningkatkan efisiensi.
<i>Waste transportation</i>	Stasiun kerja <i>Packaging</i>	Pada proses <i>packaging</i>	Operator	Operator <i>packaging</i> harus melakukan pemindahan kaos ke tempat penyimpanan masih secara manual dengan jarak yang cukup jauh.	Menerapkan konsep 5S yaitu terdiri dari <i>Seiri</i> (ringkas), <i>Seiton</i> (rapi), <i>Seiso</i> (resik), <i>Seiketsu</i> (rawat), dan <i>Shitsuke</i> (rajin). Sehingga lingkungan kerja akan lebih sehat dan aman, berkurangnya aktivitas yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi.

4.2.8 Future State Mapping



Gambar 4. 5 Future State Mapping

#### 4.2.9 Future Process Activity Mapping

Pada *future process activity mapping* usulan yang diberikan berupa reduksi dan penghilangan waktu siklus berdasarkan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah, selain itu juga usulan ini dibuat untuk memaksimalkan kegiatan yang memberikan nilai tambah sehingga dapat mengoptimalkan proses produksi kaos pada konveksi 9 Caliber. Berikut merupakan usulan PAM proses produksi kaos pada konveksi 9 Caliber.

Tabel 4. 18 Future Process Activity Mapping

Proses	Kode	Aktivitas	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Aktivitas					Keterangan	Identifikasi Waste
						O	T	I	S	D		
Menggambar Pola dan Pemotongan Kain	A1	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	108	1,8			T				NNVA	<i>Unnecessary Inventory</i>
	A2	Menyusun kain	249,2	4,03		O					NNVA	
	A3	Menggambar pola pada kain	179,6	2,99		O					VA	<i>Inappropriate Processing</i>
	A4	Momotong kain	297,2	4,95		O					VA	<i>Overproduction</i>
	A5	Membuang sisa potongan yang sudah di potong ke tempat sampah	10,4			O					NVA	<i>waiting</i>
	A6	Mengikat kain sesuai bagian	39			O					NVA	<i>Inappropriate Processing</i>
	A7	Mengantar kain ke tempat penyimpanan	53,4				T				NNVA	

Proses Penyablonan	B1	Set up computer	359,8	5,99		O					NNVA	
	B2	Fixsasi gambar sablon	5522,6	92,04	1,53	O					VA	
	B3	Set up printer	38,2			O					NNVA	
	B4	Mencetak desain sablon	44,8			O					VA	
	B5	Pembuatan dan cetak screen afdruk film sablon	1643,4	27,39		O					NNVA	
	B6	Pembuatan dan cek kesesuaian warna	666	11,1		O					VA	<i>Unnecessary Motion</i>
	B7	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	241 (35)	4,01			T				NNVA	
	B8	Menata layout kain	615,6	10,26		O					VA	<i>Unnecessary Motion</i>
	B9	Pemasangan Screen diatas kain	427	7,11		O					NNVA	
	B10	Memberikan warna cat ke screen afdruk	73,4	1,22		O					VA	<i>Unecessary Motion</i>
	B11	Proses Sablon	177,2	2,95		O					VA	<i>Inappropriate Processing</i>
	B12	Melepaskan Screen	245,2	4,08		O					NNVA	
	B13	Pengeringan	1056,2 (300)	17,61						D	VA	<i>Waiting</i>

	B14	Membersihkan Screen	182,2	3,03		O					NNVA	<i>Unnecessary Motion</i>
	B15	Meletakkan kain pada keranjang	184	3,06					S		NVA	
	B16	Membersihkan sisa sablon di meja	1880,8	31,34		O					NNVA	<i>Unnecessary Motion</i>
	B17	Mengantarkan kain ke stasiun penjahitan	224,2 (29)	3,73			T				NNVA	
Proses Penjahitan	C1	Mengambil kain dan benang dari tempat penyimpanan	176,6 (20)	2,94			T				NNVA	<i>Unnecessary Inventory</i>
	C2	Memasang benang	315	5,25		O					NNVA	
	C3	Set up mesin jahit	16,2			O					NNVA	
	C4	Mengobras kain	523,6	8,72		O					VA	
	C5	Membuat jahitan overdeck	150,6	2,51		O					VA	
	C6	Membuat jahitan rantai baju	454,4	7,57		O					VA	
	C7	Mengecek hasil jahitan kaos	50,4						I		NVA	<i>Defect</i>
	C8	Meletakkan kain pada keranjang	19,4						S		NVA	

	C9	Mengantarkan kain ke stasiun packaging	83 (27)	1,38			T				NNVA	
Packaging	D1	Mengambil kaos dari tempat penyimpanan	31,6				T				NNVA	<i>Unnecessary Inventory</i>
	D2	Mengecek hasil akhir kaos	64,2	1,07				I			NNVA	<i>Defect</i>
	D3	Melipat kaos	56,4				O				VA	<i>Unnecessary Motion</i>
	D4	Memasukan kaos ke dalam packingan plastik	18				O				VA	
	D5	Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan	120,2 (25)	2				T				NNVA

Keterangan;

O : *Operation*

VA : *Value Added*

T : *Transportation*

NVA : *Non Value Added*

I : *Inspection*

NNVA : *Necessary Non Value Added Activity*

S : *Storage*

D : *Delay*

	Menghilangkan Aktivitas
	Memperbaiki Aktivitas



Berdasarkan hasil diatas menunjukkan usulan perbaikan *future process activity mapping* dari proses menggambar pola dan pemotongan kain hingga proses *packaging*. Berdasarkan usulan perbaikan yang dilakukan terdapat beberapa pengurangan yang dilakukan berikut merupakan tabel hasil perbaikan aktivitas *future process activity mapping*.

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Future PAM

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu	Presentase (%)
<i>Operation</i>	23	14136,4	95%
<i>Transportation</i>	8	329	2%
<i>Inspection</i>	1	64,2	0%
<i>Storage</i>	0	0	0%
<i>Delay</i>	1	300	2%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>14829,6</b>	<b>100%</b>
VA	14	9079,4	61%
NVA	0	0	0%
NNVA	19	5750,2	39%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>14829,6</b>	<b>100%</b>

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Analisis Pengukuran Waktu dan Uji Kecukupan Data**

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan mengamati proses produksi kaos pada konveksi 9 Caliber. Selanjutnya mengukur waktu pengerjaan setiap siklus dengan menggunakan *stopwatch*. *Cycle time* adalah waktu yang dibutuhkan stasiun kerja untuk memproses material, dimulai dari kedatangan material hingga material keluar dari stasiun kerja. Setelah mendapatkan data maka langkah selanjutnya yaitu melakukan uji statistic. Langkah awal sebelum memulai proses pengelolaan data adalah melalui uji kecukupan data yang berkaitan dengan waktu aktivitas dalam proses produksi di tiap stasiun kerja. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa data yang telah dihimpun secara objektif sudah cukup representatif dalam mencakup seluruh populasi yang diperlukan untuk tujuan penelitian. Hasil evaluasi yang terdapat dalam tabel uji ketersediaan data menunjukkan bahwa jumlah data yang ideal untuk dikumpulkan sebenarnya lebih rendah daripada jumlah observasi yang ada, atau bisa direpresentasikan sebagai  $N' < N$ , dengan  $N$  merepresentasikan lima data. Dengan demikian, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa kumpulan data yang telah terhimpun sudah cukup mewakili keseluruhan populasi dan dapat digunakan sebagai materi penelitian.

#### **5.2 Analisis *Current Value Stream Mapping***

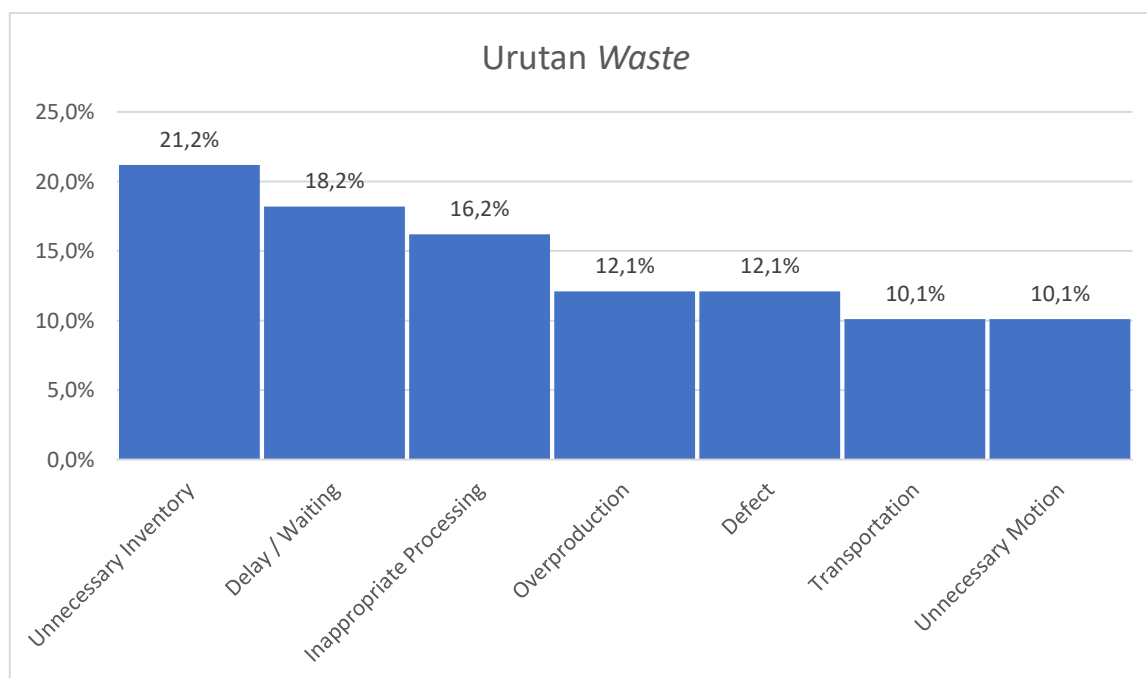
*Current Value Stream Mapping* pada gambar diatas berupa peta yang menggambarkan aliran informasi tentang proses produksi kaos pada konveksi 9 Caliber. Terdapat 2 operator yang bekerja pada proses pembuatan pola dan pemotongan kain, 2 operator yang bekerja pada proses penyablonan, terdapat 2 operator yang bekerja pada proses penjahitan dan 1 operator bekerja pada proses *packaging*.

*Lead time* pada proses menggambar pola dan pemotongan kain waktu yang dibutuhkan sebesar 936,8 detik, pada proses penyablonan waktu yang dibutuhkan sebesar 13581,6 detik, pada proses penjahitan waktu yang dibutuhkan sebesar 1789,2 detik, pada proses *packaging* waktu yang dibutuhkan sebesar 290,4 detik. Dengan demikian total waktu siklus untuk membuat kaos sebesar 16598 detik.

### 5.3 Analisis Pembobotan Waste

Identifikasi *waste* pada penelitian ini yaitu dengan menyebarkan kuisisioner berdasarkan *seven waste* yang ada. Peneliti menyebarkan kuesioner kepada 6 responden yang terdiri dari 1 *owner* dari 9 Caliber dan 5 operator produksi. Perhitungan pembobotan dilakukan guna mengetahui *waste* yang paling sering terjadi pada rantai produksi kaos di 9 Caliber. Perhitungan pembobotan pada penelitian ini menggunakan metode *borda* untuk mengetahui hasil skor akhir *waste* tertinggi.

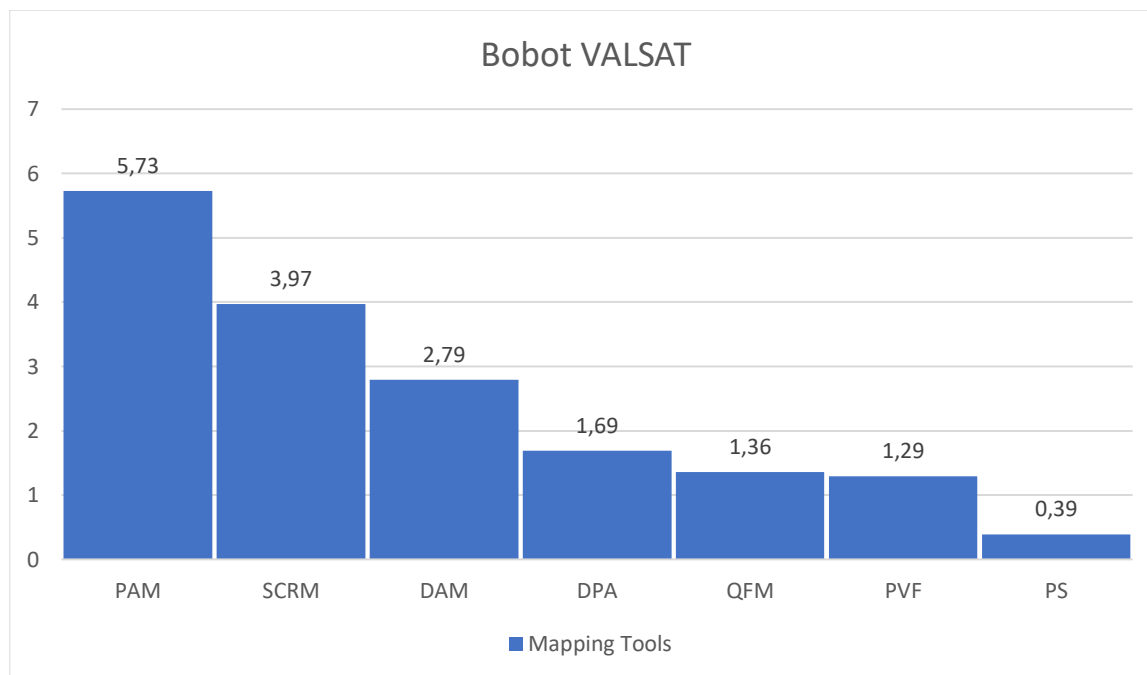
Perhitungan bobot *waste* didapatkan dengan cara nilai skor akhir *waste* dibagi dengan total nilai bobot *waste overproduction* sebesar 12,1%, nilai bobot *waste delay/waiting* sebesar 18,2%, nilai bobot *waste transportation* sebesar 10,1%, nilai bobot *waste inappropriate processing* sebesar 16,2%, nilai bobot *waste unnecessary inventory* sebesar 21,2%, nilai bobot *waste unnecessary motion* sebesar 10,1%, nilai bobot *waste defect* sebesar 12,1%. Maka setelah dilakukan perhitungan bobot keseluruhan dapat diketahui hasil nilai bobot terbesar adalah bobot *waste unnecessary inventory* sebesar 21,2% dan *waste delay/waiting* sebesar 18,2%. Dan berikut merupakan hasil yang menunjukkan hasil urutan *waste* di konveksi 9 Caliber berdasarkan urutan presetase terbesar ke yang terkecil.



Gambar 5. 1 Urutan *Waste* Konveksi 9 Caliber

#### 5.4 Analisis Pembobotan VALSAT

Berdasarkan hasil perhitungan *detailed mapping tools* yang telah dilakukan maka didapatkan *tools Process Activity Mapping* (PAM) memiliki nilai sebesar 5,73, *Supply Chain Response Matrix* (SCRM) memiliki nilai sebesar 3,97, *production variety funnel* (PVF) memiliki nilai sebesar 1,29, *Quality Filter Mapping* (QFM) memiliki nilai sebesar 1,36, *Demand Amplification Mapping* (DAM) memiliki nilai sebesar 2,79, *Decision Point Analysis* (DPA) memiliki nilai sebesar 1,69 dan *Physical Structure* (PS) memiliki nilai sebesar 0,39. Dari hasil perhitungan *mapping tools* yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa *tools* dengan nilai tertinggi yaitu *process activity mapping* (PAM) memiliki nilai sebesar 5,73. Maka *tools Process Activity Mapping* (PAM) akan digunakan untuk mengidentifikasi lebih lanjut. Berikut merupakan diagram urutan *detailed mapping tools* pada *value stream analysis tools* (VALSAT) yang diurutkan dari bobot terbesar ke yang terkecil. lea



Gambar 5. 2 Diagram Bobot VALSAT

#### 5.5 Analisis Process Activity Mapping

Berdasarkan pada tabel rekapitulasi *process activity mapping* diketahui total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan produksi yaitu sebesar 16598 detik atau 4 jam 37 menit dengan total aktivitas sebanyak 38 aktivitas. Adapun aktivitas tersebut terdiri dari aktivitas *operation* memiliki total waktu 14185,8 detik dengan presentase sebesar 85%, aktivitas *transportation* memiliki total waktu 1038 detik dengan presentase sebesar 6%, aktivitas *inspection* memiliki

total waktu 114,6 dengan presentase sebesar 1%, Aktivitas *storage* memiliki total waktu 203,4 dengan presentase sebesar 1% dan aktivitas *delay* memiliki total waktu 1056,2 dengan presentase sebesar 6%. Dan berikut merupakan ringkasan pengelompokan aktivitas menggunakan PAM adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 2 Rekapitulasi PAM

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Waktu (Detik)</b>	<b>Presentase</b>
<i>Operation</i>	25	14185,8	85%
<i>Transportation</i>	8	1038	6%
<i>Inspection</i>	2	114,6	1%
<i>Storage</i>	2	203,4	1%
<i>Delay</i>	1	1056,2	6%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>16598</b>	<b>100%</b>

Pada tabel tersebut juga diketahui bahwa aktivitas *value added* (VA) berjumlah 14 aktivitas dengan presentase sebesar 59% dengan total waktu 9835,6 detik, aktivitas *non-value added* (NVA) berjumlah 5 aktivitas dengan presentase sebesar 2% dengan total waktu 303,2 detik, dan aktivitas *necessary non-value added* berjumlah 19 aktivitas dengan presentase sebesar 39% dengan total waktu 6459,2 detik . Setelah aktivitas dikelompokkan maka, selanjutnya aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah akan dihilangkan atau diberikan usulan perbaikan. Dan berikut merupakan hasil untuk pengelompokkan berdasarkan *value* aktivitas adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 3 Hasil *Value* Aktivitas

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Waktu (Detik)</b>	<b>Presentase</b>
<i>Value Added</i>	14	9835,6	59%
<i>Necessary Non Value Added</i>	5	303,2	2%
<i>Non Value Added</i>	19	6459,2	39%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>16598</b>	<b>100%</b>

## 5.6 Usulan perbaikan

*Kaizen* digunakan untuk memberikan rekomendasi pemborosan atau *waste* pada lini produksi konveksi 9 Caliber yaitu perbaikan secara terus menerus. Berikut merupakan usulan

perbaikan untuk mengurangi *waste unnecessary inventory* dan *waiting*. Berdasarkan hasil identifikasi akar penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram*.

Tabel 5. 4 Usulan Perbaikan

Kode	Stasiun Kerja	Aktivitas	Permasalahan	Usulan Perbaikan
A1	Menggambar pola dan pemotongan kain.	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	Pada stasiun kerja pemotongan kain terdapat bahan baku kain yang tidak digunakan untuk produksi karena salah pembelian sehingga sering terjadi kekurangan bahan yang diperlukan dan harus menunggu waktu yang cukup lama.	Membuat penyusunan <i>standard operating procedure</i> (SOP) guna untuk melakukan persiapan persediaan bahan baku sebelum melakukan produksi kaos dan <i>forecasting</i> guna untuk membuat keputusan konveksi 9 Caliber yang efektif dan efisien.
A5	Menggambar pola dan pemotongan kain.	Membuang sisa potongan kain yang sudah di potong ke tempat sampah	Pada stasiun kerja pemotongan kain tidak terdapat wadah pembuangan sehingga operator harus membuang sisa potongan kain jauh dari stasiun kerja.	Memberikan wadah tempat pembuangan pada stasiun kerja pemotongan kain dan terjangkau oleh operator sehingga lingkungan stasiun kerja tetap terjaga bersih dan rapih.
A6	Menggambar pola dan pemotongan kain.	Mengikat kain sesuai bagian	Operator harus melakukan ngikat kain sesuai dengan bagiannya. Sehingga terdapat	Merubah aktivitas yaitu dengan menggunakan label tagline untuk mempermudah pengumpulan kain

Kode	Stasiun Kerja	Aktivitas	Permasalahan	Usulan Perbaikan
			waktu yang tidak memiliki nilai tambah	menjadi satu sesuai dengan batch yang sama.
B7	Penyablonan	Mengambil kain dari tempat penyimpanan	Pada stasiun kerja penyablonan operator harus mengambil kain dari tempat penyimpanan dengan cara manual dengan kuantitas kain yang sangat banyak.	Memberikan alat bantu <i>trolley</i> guna untuk membantu agar dapat menghemat waktu dan energi.
B13	Penyablonan	Pengeringan	Pada aktivitas pengeringan operator masih menggunakan cara manual yaitu dengan suhu ruangan. Sehingga waktu tunggu pengeringan yang lama.	Memberikan alat bantu pengering yaitu <i>hotgun</i> pada stasiun kerja penyablonan sehingga proses pengeringan dapat berjalan dengan cepat.
B15	Penyablonan	Meletakkan kain pada keranjang	Operator melakukan penyimpanan pada keranjang terlebih dahulu untuk menyatukan bagian kain perbatch.	Melakukan perbaikan dengan menggunakan label <i>tagline</i> untuk mempermudah pengumpulan kain menjadi satu sesuai dengan batch yang sama.
B17	Penyablonan	Mengantarkan	Operator	Memberikan alat bantu

Kode	Stasiun Kerja	Aktivitas	Permasalahan	Usulan Perbaikan
		kain ke stasiun penjahitan	penyablonan harus mengantar hasil kaos ke stasiun kerja penjahitan secara manual dengan kuantitas yang cukup banyak sehingga harus kesana kemari.	<i>trolley</i> guna untuk membantu agar dapat menghemat waktu dan energi.
C1	Penjahitan	Mengambil kain dan benang dari tempat penyimpanan	Operator jahit harus mengambil benang dan kain yang jauh dari jangkauan sehingga harus mengambil terlebih dahulu.	Menerapkan konsep 5S yaitu terdiri dari <i>Seiri</i> (ringkas), <i>Seiton</i> (rapi), <i>Seiso</i> (resik), <i>Seiketsu</i> (rawat), dan <i>Shitsuke</i> (rajin). Sehingga lingkungan kerja akan lebih sehat dan aman, berkurangnya aktivitas yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi.
C7	Penjahitan	Mengecek hasil kaos	Terdapat dua aktivitas yang dapat dijadikan satu proses.	Pada tahap <i>inspeksi</i> dilakukan pada tahap proses <i>packaging</i> guna untuk mengecek hasil akhir dari kaos.
C8	Penjahitan	Meletakkan kain pada keranjang	Operator melakukan penyimpanan pada keranjang terlebih dahulu untuk menyatukan bagian kaos perbatch.	Melakukan perbaikan dengan menggunakan label <i>tagline</i> untuk mempermudah pengumpulan kaos menjadi satu sesuai



Kode	Stasiun Kerja	Aktivitas	Permasalahan	Usulan Perbaikan
				dengan batch yang sama.
C9	Penjahitan	Mengantar hasil kaos ke stasiun <i>packaging</i>	Operator penjahitan harus mengantar hasil kaos ke stasiun kerja <i>packaging</i> secara manual dengan kuantitas yang cukup banyak sehingga harus kesana kemari.	Menerapkan konsep 5S yaitu terdiri dari <i>Seiri</i> (ringkas), <i>Seiton</i> (rapi), <i>Seiso</i> (resik), <i>Seiketsu</i> (rawat), dan <i>Shitsuke</i> (rajin). Sehingga lingkungan kerja akan lebih sehat dan aman, berkurangnya aktivitas yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi.
D5	<i>Packaging</i>	Memindahkan kaos ke tempat penyimpanan akhir	Operator <i>packaging</i> harus melakukan pemindahan kaos ke tempat penyimpanan masih secara manual dengan jarak yang cukup jauh.	Menerapkan konsep 5S yaitu terdiri dari <i>Seiri</i> (ringkas), <i>Seiton</i> (rapi), <i>Seiso</i> (resik), <i>Seiketsu</i> (rawat), dan <i>Shitsuke</i> (rajin). Sehingga lingkungan kerja akan lebih sehat dan aman, berkurangnya aktivitas yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi.

### 5.7 Analisis Future Process Activity Mapping

Berdasarkan hasil usulan perbaikan PAM dihasilkan total aktivitas *Operation* = 23, *Transportation* = 8, *Inspection* = 1, *Storage* = 0, *Delay* = 1. Dan total kelompok Kegiatan *Value Added* = 14, *Non Value Added* = 0, *Necessary Non Value Added* = 19, perubahan waktu yang diperoleh dari usulan perbaikan PAM akan diringkas dalam tabel berikut.

Tabel 5. 5 Perbandingan PAM

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah sebelum</b>	<b>Total waktu sebelum (Detik)</b>	<b>Jumlah sesudah</b>	<b>Total waktu sesudah (Detik)</b>
<i>Operation</i>	25	14185,8	23	14136,4
<i>Transportation</i>	8	1038	8	898,4
<i>Inspection</i>	2	114,6	1	64,2
<i>Storage</i>	2	203,4	0	0
<i>Delay</i>	1	1056,2	1	300
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>16598</b>	<b>33</b>	<b>14829,6</b>
VA	14	9835,6	14	9079,4
NVA	<b>5</b>	303,2	0	0
NNVA	19	6459,2	19	5750,2
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>16598</b>	<b>33</b>	<b>14829,6</b>

### 5.8 Analisis *Future Value Stream Mapping*

Berdasarkan *future value stream mapping* yang telah dibuat maka dapat diketahui bahwa terdapat perubahan waktu yang terjadi dikarenakan terdapat aktivitas produksi yang diminimalisir seperti mengurangi aktivitas *non value added* pada setiap proses produksi kaos. Hasil perbaikan *lead time* pada proses menggambar pola dan pemotongan kain waktu yang dibutuhkan sebesar 887,4 detik, pada proses penyablonan waktu yang dibutuhkan sebesar 12240,2 detik, pada proses penjahitan waktu yang dibutuhkan sebesar 1506,8 detik, pada proses packaging waktu yang dibutuhkan sebesar 195,2 detik. Dengan demikian total waktu siklus untuk membuat kaos sebesar 14829,6 detik atau 4,11 jam. Maka terdapat penurunan waktu sesudah dilakukan perbaikan sebesar 11%.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah.

1. Terdapat 2 urutan *waste* yang diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan meliputi *waste unnecessary Inventory* dengan bobot sebesar 0,21 dan *waste waiting* dengan bobot sebesar 0,18 hal tersebut dapat dilihat dari hasil perhitungan *borda*.
2. Alternatif perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemborosan yang terjadi di konveksi 9 Caliber yaitu.pada proses pengadaan membuat penyusunan *standard operating procedure* (SOP) guna untuk melakukan persiapan persediaan bahan baku sebelum melakukan produksi kaos dan *forecasting* guna untuk membuat keputusan konveksi 9 Caliber yang efektif dan efisien. Pada proses pemotongan penambahan tagline untuk menandai bagian kain dan wadah pembuangan untuk sisa potongan sehingga operator tidak harus membuang potongan kain diluar stasiun kerja. Pada proses penyablonan dengan menambah alat bantu pengering yaitu mesin *hotgun* yang digunakan untuk mengurangi waktu tunggu pengeringan, *trolley* yang digunakan untuk membantu operator untuk melakukan proses pemindahan sehingga tidak harus kesana kemari, dan tagline yang digunakan untuk membedakan kain per batch. Pada proses penjahitan dan proses *packaging* menerapkan konsep 5S yaitu terdiri dari *Seiri* (ringkas), *Seiton* (rapi), *Seiso* (resik), *Seiketsu* (rawat), dan *Shitsuke* (rajin). Sehingga lingkungan kerja akan lebih sehat dan aman, berkurangnya aktivitas yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi.
3. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan terdapat persentase pengurangan total *lead time* pada konveksi 9 Caliber sebesar 11% dari 16598 detik atau 4,61 jam. menjadi 14829,6 detik atau 4,11 jam.

#### **6.2 Saran**

Adapun saran yang diberikan oleh penulis bagi perusahaan dan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Saran untuk konveksi 9 Caliber yaitu seperti menerapkan alternatif perbaikan yang telah diberikan untuk mengurangi *waste* yang teridentifikasi pada proses produksi

sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Sehingga diharapkan untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan guna untuk mengurangi waktu proses produksi yang panjang.

2. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan untuk menentukan metode terbaik dalam mengurangi *lead time*. Serta dapat menghitung biaya – biaya terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ade, P. (2019). Rencana Usulan Penerapan Lean Manufacturing pada Pembuatan Fortune Pouch 1 Liter dengan Metode Value Stream Mapping pada PT. Multimas Nabati Asahan .... <http://repository.unugha.ac.id/id/eprint/563>
- Adha, M. A., Supriyanto, A., & Timan, A. (2019). Strategi Peningkatan Mutu Lulusan Madrasah Menggunakan Diagram Fishbone. *Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, 5(01), 11–22. <https://doi.org/10.32678/tarbawi.v5i01.1794>
- Aflah, H. N., Prasetyaningsih, E., & Muhammad, C. R. (2018). Pengurangan Wastedengan Pendekatan Lean Manufacturinguntuk Memperbaikilead Time. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC, 2006*, 7–8.
- Ahmad Mustofa. (2021). *Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Lead Time Pada Proses Produksi Figura 10r ( Studi Kasus Pada Ukm Sriti Production )*. 89.
- Aisyah, S. (2020). Perencanaan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan Menggunakan Metode VSM Pada PT Y Indonesia. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 2(2), 56. <https://doi.org/10.30998/joti.v2i2.4096>
- Ariana, R. (2016). *Value Stream Mapping*. 1–23.
- Aribowo, B. (2007). Studi Kritis Atas “Uji Kecukupan Data.” *Inasea*, 8(1), 82–87.
- Azizi, A., & Manoharan, T. a/p. (2015). Designing a Future Value Stream Mapping to Reduce Lead Time Using SMED-A Case Study. *Procedia Manufacturing*, 2(February), 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.027>
- Baldah, N., Amaruddin, H., & Sutaryo, S. (2021). Pendekatan Value Stream Mapping Pada Optimalisasi Proses Dan Peningkatan Produktivitas. *Maker: Jurnal Manajemen*, 7(2), 136–144.
- Deshkar, A., Kamle, S., Giri, J., & Korde, V. (2018). Design and evaluation of a Lean Manufacturing framework using Value Stream Mapping (VSM) for a plastic bag manufacturing unit. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 7668–7677. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.442>

- Fanani, Z., & Singgih, M. L. (2019). Implementasi lean manufacturing untuk peningkatan produktivitas. In *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi: Vol. XIII* (Issue A-44, pp. 1–9).
- 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. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Fuad Fathi, Z. (2020). Minimasi Cycle Time Proses Produksi Mebel Berdasar Pendekatan Lean Manufacturing Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) (STUDI KASUS : CV. Ania Karyatama). *Molecules*, 2(1), 1–12.
- Graban, M., & Swartz, J. E. (2020). - Kaizen and Continuous Improvement. *Healthcare Kaizen*, 2013, 34–61. <https://doi.org/10.1201/b12274-8>
- Habib, M. A., Rizvan, R., & Ahmed, S. (2023). Implementing lean manufacturing for improvement of operational performance in a labeling and packaging plant: A case study in Bangladesh. *Results in Engineering*, 17(September 2022), 100818. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100818>
- Hernandez Marquina, M. V., Zwolinski, P., & Mangione, F. (2021). Application of Value Stream Mapping tool to improve circular systems. *Cleaner Engineering and Technology*, 5, 100270. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100270>
- Hines, Peter, A. D. T. (2000). Going lean in the emergency department: A strategy for addressing emergency department overcrowding. *MedGenMed Medscape General Medicine*, 9(4).
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations and Production Management*, 17(1), 46–64. <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>
- Jannah, M., & Siswanti, D. (2014). Analisis Penerapan. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 2(3), 254–265.
- Kaneku-Orbegozo, J., Martinez-Palomino, J., Sotelo-Raffo, F., & Ramos-Palomino, E. (2019). Applying Lean Manufacturing Principles to reduce waste and improve process in

- a manufacturer: A research study in Peru. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 689(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/689/1/012020>
- Khannan, M. S. A., & Haryono, H. (2018). Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 47. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v4i1.1383.47-54>
- Mauko, A., B, M., & Sugiartawan, P. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok pemilihan Saham LQ45 dengan menggunakan metode AHP, Promethee dan BORDA. *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 1(1), 25–34. <https://doi.org/10.33173/jsikti.6>
- Mollah, M. K., Singgih Nugraha, M., & Prabowo, R. (2019). Analisis Peningkatan Produktivitas Perusahaan Menggunakan Objective Matrix dan Pendekatan Lean Manufacturing. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VII - Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 291–296.
- Mudgal, D., Pagone, E., & Salonitis, K. (2020). Approach to value stream mapping for make-to-order manufacturing. *Procedia CIRP*, 93, 826–831. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.084>
- Nurdiansyah, D., Fatimah, S. N., Nurwiyanti, H., & Fauzi, M. (2022). Usulan Efisiensi Waste Proses Produksi Bed Sheet di PT. ABC Menggunakan Metode Value Stream Mapping. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 2(1), 93–106.
- Pratistha, I., Agung Mahadewa, I. P., & Sugiartawan, P. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Pemilihan e-commerce/marketplace menggunakan metode profile matching dan BORDA. *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 1(1), 13–24. <https://doi.org/10.33173/jsikti.9>
- Rahima Shabeen, S., & Aravind Krishnan, K. (2022). Application of lean manufacturing using value stream mapping (VSM) in precast component manufacturing: A case study. *Materials Today: Proceedings*, 65, 1105–1111. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.159>
- Ravizar, A., & Rosihin, R. (2018). Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengurangi Waste pada Produksi Absorbent. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*,

4(1), 23. <https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.854>

- Rohani, J. M., & Zahraee, S. M. (2015). Production Line Analysis via Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process of Color Industry. *Procedia Manufacturing*, 2(February), 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.002>
- Verma, N., & Sharma, V. (2016). Energy value stream mapping a tool to develop green manufacturing. *Procedia Engineering*, 149(June), 526–534.
- Zahraee, S. M., Toloie, A., Abrishami, S. J., Shiwakoti, N., & Stasinopoulos, P. (2020). Lean manufacturing analysis of a Heater industry based on value stream mapping and computer simulation. *Procedia Manufacturing*, 51(2019), 1379–1386.



## LAMPIRAN

### A. Kuesioner Waste

#### KUESIONER IDENTIFIKASI TINGKAT KESERINGAN WASTE

Saya Ilham Majiid Firmansyah, Mahasiswa Universitas Islam Indonesia Jurusan Teknik Industri ingin meminta bantuan kepada bapak / ibu untuk mengisi kuesioner yang saya bagikan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari 7 jenis pemborosan. Semua informasi yang saya dapat akan dirahasiakan dan hanya dipergunakan untuk keperluan penelitian ini. Mohon maaf jika dalam penulisan kuesioner terdapat kesalahan. Kuesioner ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari 7 jenis pemborosan. Semua informasi yang telah diberikan akan dirahasiakan dan hanya dipergunakan untuk keperluan penelitian ini. Terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya. Berikut merupakan petunjuk melakukan pengisian kuesioner

Jawablah pertanyaan berikut ini sesuai dengan kenyataan pada proses produksi konveksi 9 Caliber. Pada kolom tingkat keseringan pada data atribut, berilah penilaian pada kolom yang tersedia, untuk pengisian silahkan memilih pernyataan yang telah terjadi pada proses produksi yang menunjukkan angka pada pernyataan dibawah ini:

- 1 = Sangat Sering Terjadi
- 2 = Sering Terjadi
- 3 = Cukup Sering
- 4 = Kadang – Kadang
- 5 = Jarang
- 6 = Sangat Jarang Terjadi
- 7 = Tidak Pernah Terjadi

#### DATA RESPONDEN

Nama : Citra Sari Dewi.

Tugas : Penjahit.

Umur :

No	Jenis Waste	Deskripsi	Skor / Tingkat Keseringan
1.	<u>Overproduction :</u> Adanya Produksi yang berlebihan yang berbentuk barang jadi maupun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas produksi melebihi permintaan dari pasar.</li> <li>• Persediaan produk digudang menumpuk</li> </ul>	5

	barang setengah jadi tetapi tidak ada order dari customer.		
2.	<b><u>Delay / Waiting :</u></b> Pemborosan yang terjadi karena saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan. Menunggu dapat dikarenakan adanya kerusakan mesin maupun penumpukan produk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adanya operator yang berhenti bekerja karena kekurangan material / mesin</li> <li>• Sebelum istirahat operator meninggalkan pekerjaan untuk alasan pribadi</li> </ul>	3
3.	<b><u>Transportation :</u></b> Pemborosan yang terjadi karena pergerakan yang berlebihan dari orang, produk material yang disebabkan oleh <i>layout</i> yang kurang baik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarak mesin satu dengan mesin lainnya berjauhan</li> <li>• Penggunaan alat pemindahan material tidak efisien</li> </ul>	4
4.	<b><u>Inappropriate Processing :</u></b> Pemborosan yang terjadi akibat dari proses – proses yang tidak memberikan nilai tambah karena prosedur dalam produksi salah dan tidak sesuai.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adanya proses pengerjaan ulang</li> </ul>	5
5.	<b><u>Unnecessary Inventory :</u></b> Pemborosan yang terjadi karena akumulasi barang jadi maupun bahan mentah yang berlebih sehingga mengakibatkan peningkatan biaya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terjadinya penumpukan digudang</li> </ul>	2
6.	<b><u>Unnecessary Motion :</u></b> Pemborosan yang terjadi karena Gerakan pekerja maupun mesin yang tidak diperlukan dan tidak memiliki nilai tambah sehingga tegangannya <i>lead time</i> produksi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerak perpindahan material atau operator menjadi tidak perlu</li> </ul>	4
7.	<b><u>Defect :</u></b> Pemborosan yang terjadi karena kesalahan yang terjadi pada saat proses pengerjaan, sehingga kualitas produk yang dihasilkan buruk dan adanya kerusakan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terjadinya cacat produk setelah proses produksi</li> <li>• Adanya cacat pada bahan baku</li> </ul>	5

Yogyakarta,



(Agra Sari Dewi . )

**B. Kondisi Divisi Produksi Konveksi 9 Caliber**







### C. Draft SOP (Standar Operasional Prosedur)

	No. Dokumen	SOP/01
	Tanggal dibuat :	11/6/2023
<b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PROSES PEMBELIAN BAHAN BAKU KONVEKSI 9 CALIBER</b>		
<b>Tujuan :</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memastikan proses pembelian bahan baku sesuai prosedur.</li> <li>2. Mengurangi pemborosan <i>waste unnecessary inventory</i> persediaan bahan baku</li> </ol>		
<b>Prosedur :</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendapatkan permintaan pembelian dari <i>owner</i>.</li> <li>2. Bagian produksi mengisi nama pemasok, alamat, telepon, dan <i>contact person</i>.</li> <li>3. Memasukkan nomor catalog, deskripsi barang, harga per unit, total unit dan harga di dalam surat permintaan pembelian.</li> <li>4. Memastikan bahwa barang yang diminta tidak ada di dalam gudang.</li> <li>5. Menyatakan jastifikasi untuk pembelian barang.</li> <li>6. Membutuhkan tanda tangan dan nama serta tanggal form permintaan pembelian.</li> <li>7. Mengumpulkan permintaan pembelian kepada <i>owner</i> untuk approval.</li> <li>8. <i>Owner</i> akan mengecek form tersebut dan menghubungi agen pembelian.</li> </ol>		
		<b>Disahkan Oleh :</b>
		<b>Konveksi 9 Caliber</b>