MENGIDENTIFIKASI WASTE PADA LINI PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN METODE VALUE STREAM MAPPING

(Studi Kasus: CV Jodion Unggul Perkasa)

TUGAS AKHIR

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

Nama : Alvin Zidni Aqila
No. Mahasiswa : 19522250

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

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, 11 September 2025



(Alvin Zidni Aqila)
19522250

SURAT BUKTI PENELITIAN

SURAT SELESAI KERJA PRAKTIK

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Ngadnan
Jabatan	: manager HRD CV Jodion Unggul Perkasa

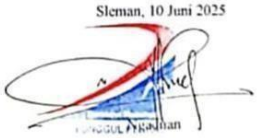
Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama	: Alvin Zidni Aqila
No Mahasiswa	: 19522250
Jurusan	: Teknik Industri
Universitas	: Universitas Islam Indonesia

Mahasiswa tersebut telah melaksanakan magang kerja praktik di perusahaan CV Jodion Unggul Perkasa mulai 11 Mei 2025 sampai dengan 10 Juni 2025

Demikian surat keterangan ini disampaikan, agar dapat dipergunakan dengan semestinya.

Sleman, 10 Juni 2025



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

MENGIDENTIFIKASI WASTE PADA LINI PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN METODE VALUE STREAM MAPPING

(Studi Kasus: CV Jodion Unggul Perkasa)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : **Alvin Zidni Aqila**

No. Mahasiswa : **19522250**

Yogyakarta, 11 September 2025

Dosen Pembimbing



(Danang Setiawan S.T., M.T.,)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

MENGIDENTIFIKASI WASTE PADA LINI PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN METODE VALUE STREAM MAPPING

(Studi Kasus: CV Jodion Unggul Perkasa)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Alvin Zidni Aqila

No. Mahaiswa : 19 522 250

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, 11 September 2025

Tim Penguji

Danang Setiawan S.T., M.T., Ketua	
Annisa Uswatun Khasanah, S.T., M.Sc. Anggota I	
Chancard Basumerda, S.T., M.Sc. Anggota II	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

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

NIK 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahi Rabbil ‘alamiin, Tugas Akhir yang telah ditulis ini persembahkan untuk saya sebagai penulis dan kedua orang tua yang selalu memberikan *support* dalam perjalanan hidup saya, Bapak Akhmad Syahdi dan Ibu Rusminingsih Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa terbaik yang tidak pernah henti terhadap penulis. Kakak dan sahabat- sahabat terbaik yang telah membantu memberikan motivasi dalam perjalanan penulisan Tugas Akhir ini.

MOTTO

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
(QS. Al-Baqarah 2:286)

"But life goes on, life doesn't resolve around you"
Hidup itu bukan hanya tentang kamu, jadi mau hidup sepahit apa pun, ya hidup aja

Semua hal baik patut diaminkan, turunkan ekspektasi dan jangan berhenti mengusahakan
"Teman penulis"

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.
Bismillahirrohmanirrohiim.
Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan nikmat Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang telah memberi petunjuk manusia untuk keluar dari zaman jahiliyah menuju zaman dengan penuh ilmu pengetahuan.

Dalam proses penilaian dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku ketua jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Sarjana Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Danang Setiawan, S.T,.M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan, motivasi, dan ilmu yang telah beliau berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
5. Bapak Mardiyono selaku pemilik CV Jodion Unggul Perkasa yang telah mengizinkan dalam penempatan tempat kerja praktik dan segala kerendahan hatinya membantu penulis saat terdapat kesulitan.
6. Bapak Ngadnan selaku pembimbing lapangan pada kegiatan kerja praktik yang telah membimbing dan memberi arahan bagi penulis dalam memahami seluk beluk perusahaan dan membantu dalam mengumpulkan data penelitian.
7. Dan kepada para atasan CV Jodion bapak ibu yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuannya dalam pengumpulan data dan penyusunan laporan kerja praktik ini.
8. Kedua orang tua saya, Bapak Akhmad Syahdi dan Ibu Rusminingsih yang tak pernah lelah dalam memberikan dukungan, motivasi, serta doa yang tak henti kepada peneliti
9. Kepada kakak-kakak, Mas Akhmad Faiq, Mba Fajarwati, Mba Maulia Atikah Azmi serta Mas Rifqi Maulana yang telah memberi dukungannya kepada penulis.
10. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2019 atas kebersamaannya menjalani perkuliahan selama kurang lebih 4 tahun ini.
11. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktik ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah rahmat dan karunia atas segala kebaikan yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin. *Wassalamu'allaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Yogyakarta, 11 September 2025

Alvin Zidni Aqila
19522250

ABSTRAK

CV Jodion Unggul Perkasa adalah perusahaan yang beroperasi di industri konveksi modern dengan sistem *make to order*. Salah satu produk yang dihasilkan adalah *COLORBOX*. Permasalahan yang terjadi pada proses produksi pada perusahaan ini adalah tingginya *tingkat waste* dan total *cycle time*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui jenis *waste* dominan dan memberikan usulan perbaikan hingga tereduksinya *cycle time*. Penelitian ini menggunakan metode *Lean Manufacturing dengan pendekatan Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping,* dan *Diagram Fishbone*. Hasil penelitian ini manunjukkan *waste* dominan adalah *waste waiting* dan *waste inventory*, setelah diberikan usulan perbaikan, *cycle time* dapat tereduksi hingga 41 detik dari yang awalnya 2039,2 detik menjadi 1998,2 detik.

Kata kunci : *Lean manufacturing, waste, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ..... **ii**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Manfaat Penelitian 3
1.5. Batasan Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1. Kajian Literatur 5
2.2. Landasan Teori 9
2.2.1. Lean Manufacturing. 9
2.2.2. Pemborosan. 10
2.2.3. Value Stream Mapping. 11
2.2.4. Simbol-simbol Value Stream Mapping. 12
2.2.5. Process Activity Mapping (PAM). 16
2.2.6. Fishbone Diagram 17
BAB III METODE PENELITIAN **18**
3.1. Subjek Penelitian 18
3.3. Jenis Data 18
3.4. Metode Pengumpulan Data 18
3.5. Diagram Alur Penelitian 19
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **23**

4.1. Pengumpulan Data 23
4.1.1. Profil Perusahaan 23
4.1.2. Alur Produksi 24
4.1.3. Aktivitas Produksi Konveksi 26
4.1.4. Aktivitas Produksi (Penjahit line 2) 27
4.1.5. Data Jumlah Operator 28
4.1.6. Data Available Time 28
4.2. Pengolahan Data 28
4.2.1. Waktu Siklus Proses Produksi 28
4.2.2. Process Activity Mapping (PAM) 30
4.2.3. Current Value Stream Mapping (CVSM) 35
4.2.4. Identifikasi Waste 36
4.2.5. Fishbone Diagram 37
4.2.6. Future Process Activity Mapping 38
4.2.7. Future Value Process Mapping 42
BAB V PEMBAHASAN **44**
5.1. Subjek Penelitian 44
5.2. Analisa Penyebab Waste 45
5.3. Analisa Usulan Perbaikan 46
5.3.1. Analisa Future Process Activity Mapping 48
5.3.2. Analisa Future Value Stream Mapping 49
BAB VI PENUTUP **50**
6.1. Kesimpulan 50
6.2. Analisa Penyebab Waste 50
DAFTAR PUSTAKA **52**
LAMPIRAN **54**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Induktif 8
Tabel 2.2 Jenis dan Penyebab *Waste* 10
Tabel 2.3 Simbol Proses VSM 12
Tabel 2.4 Simbol Material VSM 13
Tabel 2.5 Simbol Informasi VSM 14
Tabel 2.6 Simbol Umum VSM 16
Tabel 4.1 Aktivitas Produksi Konveksi 26
Tabel 4.2 Aktivitas Produksi Penjahitan Line 2 27
Tabel 4.3 Waktu Proses Produksi 28
Tabel 4.4 Waktu Proses Produksi 29
Tabel 4.5 Hasil Analisis *Process Activity Mapping* (PAM) proses Penjahitan 30
Tabel 4.6 Analisis PAM pada Proses Produksi 32
Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Perhitungan PAM 34
Tabel 4.8 *Future PAM* 38
Tabel 4.9 Rekapitulasi *Future PAM* 40
Tabel 5.1 Analisa Usulan Perbaikan 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian 20
Gambar 4.1 Proses Produksi 24
Gambar 4.2 *Current VSM* 35
Gambar 4.3 Diagram *fishbone waste delay* 37
Gambar 4.4 *Fishbone Diagram Waste Overprocessing* 38
Gambar 4.5 *Future VSM* 42

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia pada saat ini bertumbuh sangat pesat di mana ditandai dengan banyaknya perusahaan industri yang beroperasi. Menurut data Badan Pusat Statistik terdapat lebih dari 32.193 ribu perusahaan industri manufaktur dalam skala besar maupun kecil di tahun 2022 (Badan Pusat Statistik 2022, 2022). Dengan banyaknya jumlah perusahaan dan usaha yang tercatat maka akan meningkatkan persaingan bisnis yang ada. Dalam persaingan ini dapat menjadikan sisi positif maupun negatif. Dalam sisi positifnya apabila usaha yang dilakukan dengan baik dan bijak pelaku usaha dapat meningkatkan kualitas yang dimilikinya. Namun negatifnya jika tidak mampu berkembang dan bersaing perusahaan mengalami penurunan pendapatan perusahaan yang dapat mengakibatkan menurunnya perekonomian Indonesia.

Saat ini perusahaan manufaktur menjadi salah satu bagian penting dari proses bisnis, yang menjadikan perusahaan harus dapat mengelola produksi secara efektif dan juga efisien. Maka dari itu, perusahaan manufaktur semakin meningkatkan kualitas hasil produksi, kuantitas dan juga harganya yang bersaing agar bisa memenuhi kebutuhan produksi dalam waktu yang cukup lama yang didukung teknologi dan komunikasi yang memadai (Murphy, 2015). Hal ini terjadi karena adanya peralihan industri *4.0* yang berdampak pada perkembangan industri yang disebabkan karena adanya globalisasi sehingga berdampak pada industri nasional maupun global. Dampak yang paling terasa adalah semakin ketatnya persaingan antar perusahaan. Kondisi ini membuat para pelaku usaha harus beradaptasi dengan adanya perubahan dan meningkatkan ketahanan perusahaan itu sendiri (Silalahi, 2022). Salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang manufaktur adalah CV Jodion Unggul Perkasa yang berlokasi di Yogyakarta dan dalam tahap perkembangan.

Strategi sistem produksi yang dilakukan CV Jodion Unggul Perkasa adalah dengan menerapkan sistem *make to order* yang mana perusahaan hanya akan memproduksi jika terdapat pesanan dari konsumen. Proses ini berupa pesanan dari konsumen atau *buyer* dengan memberikan desain, spesifikasi, model serta bahan-bahan yang akan digunakan.

Pada CV Jodion ini memiliki proses produksi yang cukup kompleks di mana terdapat 3 *lane* produksi, jenis dan kuantitas produk yang berbeda-beda. Salah satunya adalah kemeja wanita dengan merek COLORBOX. Berdasarkan wawancara yang dilaksanakan dengan manajer HRD

didapatkan beberapa permasalahan yaitu pada lini produksi di mana terdapat tidak keseimbangan antara kemampuan pekerja dengan kuantitas pesanan dan waktu *deadline*. Produksi dilakukan oleh para pekerja kurang optimal dan juga belum terampil dalam mengoperasikan mesin dan terdapat tuntutan dari *buyer* yang memesan kuantitas yang cukup banyak serta waktu yang lumayan singkat, berikut merupakan tabel hasil produksi pada periode Mei 2025 sampai Juni 2025:

Ukuran Baju	*Quantity Order*	Realisasi	Selisih
XS	365	359	-6
S	693	689	-4
M	791	784	-7
L	791	793	2
XL	529	530	1
TOTAL	3169	3155	-14

Hasil yang mana pada tanggal 11 Juni 2025 jumlah *shipment* yang harusnya dilakukan sebanyak 3165 tetapi hanya dapat mengirimkan sebanyak 3155 di mana terdapat selisih sebanyak 14 *pcs* yang seharusnya dikirim pada pihak pemesan.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti akan melakukan penelitian bertujuan untuk mengetahui *waste* yang ada dan di mana saja bagian alur yang kurang efisien dan memerlukan waktu lebih lama yang bertujuan untuk melakukan evaluasi proses produksi agar mendapatkan meningkatkan produktivitas para pekerja dari sudut pandang SDM, material, maupun perusahaan. Dalam analisis dan penyusunan solusi dilakukan pendekatan *Value Stream Mapping* untuk memetakan pekerjaan yang menambah nilai maupun tidak. Dipilihnya *VSM* karena metode ini dapat memetakan alur seluruh proses dari awal hingga akhir sampai dengan ke konsumen. Kemudian dilakukan *Value Stream Analysis Tools* untuk mengurutkan sesuai jumlah perhitungan terbesar hingga terkecil untuk didapatkan *waste*, lalu *fishbone* yang berfungsi menemukan akar permasalahan dan diberikan usulan perbaikan. Serta penggunaan *Process Activity Mapping* untuk menganalisis setiap aktivitas secara lebih detail terutama dalam perpindahan material maupun operator dalam produksi.

Berdasarkan penelitian ini diharapkan CV Jodion Unggul Perkasa dapat meningkatkan produktivitasnya dengan mengetahui jenis *waste* dominan yang terjadi. Serta dapat mengatasi masalah yang ada dengan pendekatan *lean manufacturing* dengan luaran penelitian berupa usulan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, berikut merupakan rumusan masalah yang ada pada penelitian ini:

1. Apa saja jenis *waste* yang terjadi pada lini produksi di CV Jodion Unggul Perkasa?
2. Apa penyebab munculnya *waste* pada lini produksi?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi *waste*?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi jenis *waste time* yang ada di lini produksi CV Jodion Unggul Perkasa
2. Mengetahui penyebab munculnya *waste time* pada lini produksi
3. Memberikan rekomendasi perbaikan proses produksi untuk mengurangi *waste* guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

   Penelitian ini dapat membantu peneliti untuk dapat mengembangkan pengetahuan dan kemampuan serat keterampilan terkait penerapan konsep *lean manufacturing* dalam mengidentifikasi masalah dan mengurangi *waste* untuk meningkatkan produktivitas pada proses produksi serta dapat menambah dan memperluas wawasan selama penelitian berlangsung.
2. Bagi Perusahaan

   Bagi Perusahaan penelitian ini dapat menjadi masukan maupun bahan evaluasi dalam melakukan perbaikan berdasarkan implementasi keilmuan *lean manufacturing* untuk bisa meningkatkan produktivitas dalam produksi usaha tersebut.
3. Bagi perguruan Tinggi

   Bagi perguruan tinggi secara tidak langsung dapat memberikan keilmuan yang telah diajarkan ke Perusahaan melalui perantara mahasiswa demi mengatasi permasalahan

yang ada, serta meningkatkan kualitas lulusan perguruan tinggi dengan kemampuan yang teruji dengan adanya penelitian kali ini.

1.5. Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini bertujuan untuk memfokuskan kajian yang dilaksanakan agar mencapai tujuan dengan baik. Berikut merupakan tujuan pada penelitian ini:

1. Penelitian ini dilakukan pada lini produksi CV Jodion Unggul Perkasa
2. Penelitian ini berlangsung dari bulan Mei 2025 hingga Juni 2025
3. Penelitian ini hanya meneliti tentang produksi produk kemeja cewek dengan merek COLORBOX
4. Penelitian hanya sampai dengan tahap *Future State Mapping* dan tidak sampai memperhitungkan biaya-biaya yang ada.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Literatur

Berikut merupakan penelitian terdahulu mengenai permasalahan pada Perusahaan manufaktur yang digunakan sebagai referensi penelitian ini:

Metode penelitian *lean manufacturing* ini bertujuan untuk menganalisis dan meningkatkan produktivitas pada *picking material* di area *warehouse* dengan alat utama *Value Stream Mapping (VSM)* dan juga diagram *Fishbone*. Penelitian mengusulkan solusi berbasis *Kaizen* yang berupa tata letak dan juga penyesuaian standar kerja. Setelah dilakukan pendekatan *lean manufacturing* didapatkan produktivitas meningkat sebesar 34,08% yang mana menunjukan bahwa peningkatan sistem kerja dan pengurangan *waste* berdampak terhadap *output* (Dewi Puspa Ika, 2022).

Penelitian ini mengambil studi kasus pada divisi produksi LC Hijab di PT. ABC, yang memiliki ketidakseimbangan sebesar 179% di lini *sewing* atau menjahit yang mengakibatkan adanya *bootleneck*. Peneliti menggunakan *VSM*, diagram *Fishbone* dan juga *line balancing* serta *time study* untuk melakukan analisis pada proses produksi. Setelah dilakukan perbaikan efisiensi mengalami peningkatan sebesar 80% karena dilakukan eliminasi pemborosan dan juga penataan ulang alur kerja (Aisyah Et Al., 2024).

Penelitian ini mengidentifikasi aktivitas non-produktif yang menyebabkan tingginya *Manufacturing Lead Time* dalam proses produksi final *Assy Front Door*. Dengan pendekatan *Lean Manufacuring* melalui Metode *VSM*, *SMED* dan juga *LHRH mapping* dapat menurunkan *lead time* sebesar 24% dari 35,327 menjadi 26,834 detik, *process Cycle Effiency* meningkat dari 36,88% menjadi 48,55%, kapasitas bulanan meningkat dari 32 menjadi 41 unit yang mana naik 9 unit per bulan (Batubara & Halimuddin, 2016).

Pada penelitian ini dilakukan pendekatan dengan *VSM* yang ditemukan 3 jenis pemborosan UKM Garmen X berupa *Motion waste* 19,89%, *defect waste* 19,22% *waiting waste* 16,89%. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode *Waste relationship Matrix* dan *Waste Assesment Questionnaire* menghasilkan nilai *process activity mapping* sebesar 542,23 yang mana terdapat pemborosan sangat tinggi. Pada diagram *fishbones* didapatkan akar masalah di mana tata letak, SOP tidak baku, instruksi mesin kurang jelas dan minimnya pengawasan dilakukan perbaikan di penyusunan SOP yang baku, pembuatan instruksi mesin dan inspeksi

secara mendadak. Setelah dilakukan perbaikan terdapat peningkatan *Process Cycle Efficiency* sebesar 13,14% (Kevin Et Al., 2023).

Penelitian ini CV Mandiri Garmen menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dan juga *VSM* untuk memetakan kondisi produksi, mengidentifikasi jenis-jenis *waste*. Didapatkan penyebab *waste* melalui *fishbone diagram* yang mana hasil setelah penelitian didapatkan produktivitas naik sebesar 10% dan juga peningkatan efisiensi proses sebesar 10,4% (Winanda Et Al., 2019).

Menghadapi tekanan tinggi dari permintaan harian yang tidak sejalan dengan performa produksi. Terdapat pemborosan signifikan terutama berupa *waiting* dan *overproduction*, mencapai sekitar 250 unit per hari di departemen *cutting* dan *sewing*. Studi ini menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dan *Kaizen*, dengan alat seperti *Value Stream Mapping (VSM)* dalam bentuk *Process Activity Mapping* untuk memetakan aktivitas produksi, mengidentifikasi pemborosan, dan menyusun rekomendasi perbaikan. Setelah dianalisis, proses produksi yang awalnya memiliki total waktu sekitar 301,12 detik per unit, berhasil dioptimalkan menjadi 253,713 detik dengan eliminasi aktivitas yang tidak perlu dan pengurangan durasi langkah kerja tertentu (Alditama Et Al., 2024).

Pada penelitian ini CV Tanara Textile menghadapi sejumlah *waste* dalam proses produksinya, maka dilakukan pendekatan melalui *lean manufacturing* yang mencakup *VSM*, *VALSAT*, analisis *FMEA*, dan perbaikan melalui siklus *PDCA*. Didapatkan hasil *waste* pada *Unnercessary Inventory* sebesar 28,571%. Sebelum perbaikan proses produksi memakan waktu 16 hari 9 jam dengan *value added time* 6 hari 4 jam, dan *lead time* 10 hari 4 jam. Setelah dilakukan perbaikan proses produksi mengalami peningkatan menjadi 14 hari 5 jam dengan *lead time* menjadi 8 hari 1 jam (Kusbiantoro & Nursanti, 2019).

Penelitian ini dengan memanfaatkan *Value Stream Mapping (VSM)*, dilakukan analisis terhadap aktivitas-aktivitas dalam proses produksi untuk mengidentifikasi mana yang memberikan nilai tambah dan mana yang tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemborosan terjadi akibat keterbatasan penggunaan peralatan modern dalam proses produksi serta karena penataan stasiun kerja yang berjauhan satu sama lain (Dwi Prihartanto Et Al., 2021).

Pada penelitian ini dilakukan pendekatan *lean manufacturing* yang mampu menurunkan *lead time* sebesar 4,79% dalam penelitian yang dilakukan oleh. Tahapan pelaksanaannya dimulai dengan pemetaan kondisi saat ini menggunakan *current state value stream mapping (VSM)*,

kemudian diterapkan metode *Borda* untuk menilai tingkat pemborosan dalam proses produksi. Selanjutnya, perbaikan dirancang melalui penerapan teknik *5W+1H*, prinsip *ECRS*, metode *Kaizen*, serta mempertimbangkan beban kerja operator yang kemudian digambarkan dalam *future state VSM* (Suhardi et al., 2019).

CV Valasindo Sentra Usaha merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi mebel dan sedang menghadapi masalah keterlambatan produksi sebesar 88%, dengan rata-rata keterlambatan mencapai 14 hari. Penelitian oleh Suhardi et al. (2021) berupaya menyelesaikan permasalahan ini melalui penerapan *Value Stream Mapping (VSM)*, metode *Borda*, serta metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa *lead time* berhasil dikurangi sebanyak 2 menit, dengan solusi yang diusulkan berupa perancangan ulang rak gudang dan penambahan kotak di stasiun perakitan (Suhardi et al., 2021).

Pada penelitian ini dilakukan implementasi penerapan metode *WAM* dan *VALSAT* pada industri tekstil dengan fokus pada proses produksi benang berhasil mengidentifikasi jenis pemborosan utama, yaitu *overproduction*, *inventory*, dan *motion*. Berdasarkan temuan tersebut, disusun beberapa rekomendasi perbaikan yang efektif dalam mengurangi pemborosan akibat pergerakan yang tidak efisien (*waste of motion*). Hasil implementasi menunjukkan adanya penurunan *lead time* dari sebelumnya 133,13 menit menjadi 115,13 menit (Restuningtias et al., 2020).

Pada penelitian ini didapatkan *waste* utama yang ditemukan mencakup *inventory*, *motion*, dan *overproduction*, identifikasi ini didukung oleh skor *WAM* dan *VALSAT* yang menunjukkan dominannya aktivitas *non-value-added* dalam proses. Setelah perbaikan implementasi *lean*, terjadi peningkatan *Process Cycle Efficiency (PCE)* secara signifikan bervariasi antara 10 hingga 20%, tergantung intensitas intervensi. Serta terdapat pengurangan pada *lead time* produksi yang meningkatkan kapasitas harian hingga 1.350 unit dan juga efisiensi tenaga kerja membaik (Harjono Et Al., 2024).

Penerapan *Value Stream Mapping (VSM)* dalam industri pengolahan jaringan gas bumi oleh Suparno et al. (2021) ditujukan untuk mengatasi permasalahan keterlambatan pengiriman *MRS* yang mencapai 46%, atau sekitar 50 hari melewati jadwal yang ditentukan. Penelitian ini menggunakan pendekatan *VALSAT*, *Seven Tools*, dan *Fishbone Diagram* untuk menganalisis akar penyebab keterlambatan. Hasilnya menunjukkan bahwa *lead time* berhasil dikurangi menjadi 41.822,60 menit atau setara dengan 99 hari kerja, sehingga proses produksi dapat

diselesaikan lebih cepat, yaitu hanya dalam waktu 3 hari sebelum jadwal yang direncanakan (Suparno Et Al., 2021).

Pada penelitian ini dilakukan untuk meneliti pengurangan *waste* dalam produksi *bracket roulet gordyn* melalui pendekatan *lean manufacturing*. Permasalahan utamanya adalah keterlambatan akibat *lead time* yang tinggi. Dengan metode *VSM* dan kuesioner *7 waste*, aktivitas yang tidak bernilai berhasil diidentifikasi dan ditindaklanjuti dengan perbaikan berbasis konsep *5S* dan *lean thinking*. Hasilnya, waktu produksi berkurang 19%, dari 20.007,04 detik menjadi 16.175,04 detik (Somantri & Endang Prasetyaningsih, 2021).

Pada penelitian ini dilakukan pada PT. XYZ yang memproduksi kain *Knitting* yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dengan mengidentifikasi *waste* pada lini produksinya melalui pendekatan *lean manufacturing* dan *VSM*. Ditemukan beberapa *waste* yang dominan yaitu berupa *defect* benang yang putus dan juga *waiting* yang nilai *NVA* sebesar 44,01%. Dan direkomendasikan usulan berupa implementasi *5S*, perawatan mesin secara berkala, penambahan ruang dingin, dan juga pelatihan operator (Lestari & Susandi, 2019).

Tabel 2.1 Kajian Induktif

No	Penulis dan Tahun	Metode yang Digunakan				
		VSM	*Cycle Time*	Produktivitas	*Waste Time*	*Lean Manufacture*
1	(Dewi Puspa Ika, 2022).		V	V	V	V
2	(Aisyah Et Al., 2024).		V	V	V	V
3	(Batubara & Halimuddin, 2016)		V	V	V	V
4	(Kevin Et Al., 2023)	V			V	V
5	(Winanda Et Al., 2019).	V				
6	(Alditama Et Al., 2024).				V	V
7	(Kusbiantoro & Nursanti, 2019).	V			V	V
8	(Dwi Prihartanto Et Al., 2021).	V		V	V	V
9	(Suhardi et al., 2019).	V				V
10	(Suhardi et al., 2021).	V				
11	(Restuningtias et al., 2020).	V			V	V

12	(Harjono Et Al., 2024)	V		V		V
13	(Suparno Et Al., 2021)	V			V	
14	(Somantri & Endang Prasetyaningsih, 2021).	V				V
15	(Lestari & Susandi, 2019).	V			V	V

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Lean Manufacturing.

Menurut Gaspers (2007) *lean* merupakan suatu pendekatan sistematis yang bertujuan untuk mengenali dan menghapus pemborosan atau (*waste*) serta aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, dengan tujuan utama untuk mencipatkan nilai bagi pelanggan. Konsep ini dilakukan oleh Perusahaan sebagai strategi meningkatkan efisiensi kerja dan produktivitas secara menyeluruh. *Lean enterprise* adalah *lean* yang penerapannya pada bagian Perusahaan, sedangkan *lean manufacturing* adalah penerapan pada bidang *manufacture* dan *lean service* pada industri bidang *service* atau jasa. Terdapat 5 prinsip dasar dalam penerapan *lean*, yaitu:

a. Menentukan nilai produk dilakukan berdasarkan persepsi pelanggan, yaitu mereka menginginkan barang atau jasa dengan kualitas tinggi, harga kompetitif dan pengiriman tepat waktu.
b. Memetakan aliran proses (VSM) untuk setiap produk yang menggambarkan secara menyeluruh tahapan proses produksi, sehingga aktivitas-aktivitas pada proses produksi dapat diamati dan dianalisis. Biasanya Perusahaan hanya memetakan alur proses bisnis namun tidak melakukan pemetaan pada aliran proses produk.
c. Menghapus semua bentuk pemborosan yang tidak menambah nilai dari seluruh aktivitas dalam rangkaian proses aliran nilai (*value stream*)
d. Mengelola material, informasi, dan jual produk agar dapat bergerak secara efisien dan tanpa hambatan sepanjang *value stream*, dengan menerapkan prinsip sistem tarik berdasarkan permintaan konsumen
e. Melakukan perbaikan dan peningkatan yang berkelanjutan, dengan terus mencari metode dan alat perbaikan baru guna mencapai keunggulan proses dan peningkatan performa secara konsisten.

2.2.2. Pemborosan.

Seorang tokoh penemu istilah pemborosan (*waste*) adalah Taiichi Ohno, dengan artian *waste* yaitu segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap *productivity* pada proses lini produksi. Hines & Rich (1997) mengungkapkan bahwa konsep *lean manufacturing* adalah gagasan yang mudah dalam pengaplikasian, mesti memerlukan ketekunan dalam memperbaiki/mengurangi pemborosan secara berkelanjutan agar mendapatkan hasil maksimal. Secara umum mengidentifikasi jenis dan penyebab *waste* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Jenis dan Penyebab *Waste*

No	*Waste*	Penyebab
1	*Overproduction*: memproduksi lebih dari yang dibutuhkan oleh pelanggan atau memproduksi lebih cepat dari pada waktu yang dibutuhkan pelanggan.	Kurangnya komunikasi, sistem balas jasa sera penghargaan yang tidak tepat, berfokus hanya pada kesibukan kerja, tidak untuk memenuhi keinginan konsumen.
2	*Delay (waiting):* keterlambatan terlihat pada orang-orang yang menunggu mesin, peralatan, bahan, *maintenance*, dll	Inkonsistensi metode kerja, waktu penggantian produk yang lama atau Panjang.
3	Transportasi: memindahkan material atau orang dalam jarak yang cukup jauh dari satu proses menuju proses lainya yang bisa meningkatkan waktu kerja.	Tata letak yang buruk, kurangnya koordinasi dalam proses, organisasi tempat kerja yang buruk, Lokasi penyimpanan yang banyak dan berjauhan
4	*Processes*: mencakup proses atau aktivitas tambahan yang tidak efisien	Penggunaan peralatan yang kurang tepat, pemeliharaan yang buruk, kegagalan dalam penggabungan operasi kerja
5	*Inventories:* pada dasarnya *inventories* menghasilkan pembrorosan yaitu *extra paperwork, extra space,* dan *extra cost*	Peralatan yang tidak dapat diandalkan, alur kerja yang tidak seimbang, pemasok yang tidak kompeten, peramalan

		kebutuhan tidak akurat, serta waktu pergantian yang lama
6	*Motion*: setiap Gerakan dari orang maupun mesin tidak menambah nilai, barang dan jasa yang diberikan ke konsumen, hanya menambah biaya dan waktu kerja	Organisasi tempat kerja yang buruk, tata letak yang buruk, metode kerja yang tidak konsisten, desain mekanisme yang buruk.
7	*Defective product*: *scrap*, pengerjaan ulang, pengembalian konsumen, ketidakpuasan konsumen	Proses yang tidak kompeten, pelatihan tidak memadai, ketiadaan prosedur operasi yang standar

Sumber: (Gaspersz, 2007)

2.2.3. Value Stream Mapping.

Value Stream Mapping (VSM) adalah salah satu alat utama yang digunakan oleh perusahaan dalam mengimplementasikan *lean manufacturing*. Penggunaan VSM tidak hanya terbatas pada industri manufaktur, tetapi juga telah diterapkan di sektor lain seperti pelayanan kesehatan, konstruksi, transportasi, dan logistik. Dengan menggabungkan VSM bersama berbagai instrumen lean lainnya, perusahaan dapat mengurangi waktu tunggu, meningkatkan efisiensi operasional, serta mempercepat waktu siklus dalam proses produksi. *Value Stream Mapping* (VSM) adalah salah satu alat utama yang digunakan oleh perusahaan dalam mengimplementasikan *lean manufacturing*. Penggunaan VSM tidak hanya terbatas pada industri manufaktur, tetapi juga telah diterapkan di sektor lain seperti pelayanan kesehatan, konstruksi, transportasi, dan logistik. Dengan menggabungkan VSM bersama berbagai instrumen *lean* lainnya, perusahaan dapat mengurangi waktu tunggu, meningkatkan efisiensi operasional, serta mempercepat waktu siklus dalam proses produksi (Andreas, 2017). VSM menunjukkan struktur konseptual yang menggambarkan alur proses produksi, durasi setiap proses, jumlah persediaan, serta faktor tambahan lainya seperti jumlah pekerja pada tahap produksi. Terdapat tiga kategori untuk setiap kegiatan yang dilakukan menurut (Vincent, 2007):

a. *Value Addes* (VA) yaitu kegiatan yang akan mengubah bahan mentah menjadi produk yang memenuhi keinginan konsumen.
b. *Non-value Addes Activities* (NVA) adalah kegiatan yang tidak diperlukan untuk mengubah bahan menjadi produk yan dibutuhkan. Segala bentuk kegiatan yang tidak

memberikan nilai tambah dapat diartikan sebagai *waste*. Dengan waktu tenaga dan biaya yang tidak diperlukan dipertimbangkan sebagai NVA. Sallah satu mengetahui waste adalah segala kegiatan yang tidak akan dibayar pemesan. Pengujian dan juga pengecekan juga dianggap sebagai *waste*.

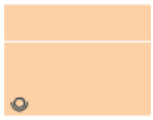
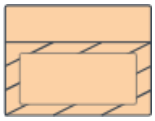
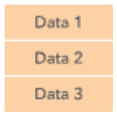
c. *Necessary Non-value Added Activities* yaitu kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah untuk pelanggan, tetapi diperlukan untuk menghasilkan produk kecuali proses produksinya diubah. Jenis *waste* ini dapat dihilangkan dalam waktu yang Panjang namun tidak dapat dieliminasi dalam jangka waktu yang pendek.

2.2.4. Simbol-simbol Value Stream Mapping.

Berikut merupakan simbol-simbol dalam VSM yang di antaranya adalah:

a. *Value Stream Mapping Process Symbol*

Tabel 2.3 Simbol Proses VSM

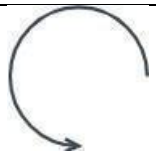
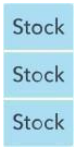
No	Nama dan Gambar Simbol	Keterangan
1.	Customer	Tanda ini jika pemasok ditempatkan di kiri atas peta nilai, jika pelanggan ditempatkan di kanan atas *value stream mapping*, simbol ini sebagai titik permulaan aliran material.
2.	*Dedicated Process* 	Simbol ini melambangkan suatu proses, operasi, mesin, dan departemen yang dilalui oleh material.
3	*Shared Process* 	Simbol ini dikenal dengan suatu proses operasi dan departemen pusat kerja yang menggunakan *value stream family*
4	*Data Box* 	Simbol ini mewakili informasi data yang diperlukan untuk menganalisis dan mengamati suatu sistem. Dan dimungkinkan untuk meringkas informasi yang lebih rinci tentang distribusi nilai data.

5	*Workcell*	Simbol ini mewakili proses integrasi ke dalam sebuah *workcell,* umumnya berurusan dengan produk yang berada dalam satu produk yang sama, atau lini produk yang sama. Proses berpindah dari satu proses ke proses berikutnya.

b. Simbol Material Dalam *Value Stream Mapping*

Tabel 2.4 Simbol Material VSM

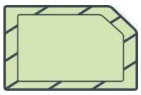
No	Nama dan Gambar Simbol	Keterangan
1.	*Inventory*	Simbol ini merupakan lambang inventory dalam proses identifikasi penyimpanan pada material bahan baku dan produk jadi.
2.	*Ship*	Simbol ini mewakili suatu perpindahan antara raw material dari pemasok ke tempat penerimaan dan juga dapat mewakili pergerakan produk jadi dari gudang ke pelanggan.
3.	*Push Arrow* 	Simbol ini digunakan untuk mengidentifikasi arah material dari satu proses ke proses berikutnya.
4.	Supermarket 	Simbol ini mewakili persediaan *(inventory)* misalnya *supermarket*, *inventory* kecil yang tersedia dan satu atau lebih *downstream* pelanggan datang ke *supermarket* untuk mengambil apa yang pelanggan dibutuhkan. *Upstream workcenter* selanjutnya menyediakan *stock* seperti yang diperlukan
5.	Material Puul	Simbol ini adalah *supermarket* berhubungan

		ke proses *downstream dengan lambang "pull"*
6.	FIFO Lane 	Simbol ini suatu penghubung *inventory first in first out*
7.	*Safety Stock* 	Simbol ini merupakan suatu *inventory* pengamanan (*safety stock*) yag dimaksudkan untuk mengatasi masalah seperti *down time*, fluktuasi permintaan pelanggan, atau jenis kesalahan sistem lainnya.
8.	*External Shipment* 	Simbol ini untuk pengiriman dari *supplier* atau pengiriman kepada pelanggan melalui transportasi eksternal (*outsourcing*).

c. *Information Symbol Value Stream Mapping*

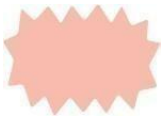
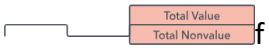
Tabel 2.5 Simbol Informasi VSM

No	Nama dan Gambar Simbol	Keterangan
1.	*Production control*	Simbol ini suatu penjadwalan sistem produksi dari pusat departemen kontrol, operator, ataupun operasi.
2.	Manual info 	Simbol ini merupakan aliran informasi secara manual dalam bentuk laporan
3.	Elextronik info	Simbol ini mewakili aliran informasi melalui sarana elektronik seperti bentuk sistem, telepon, fax, dan internet.
4.	Production kanban	Simbol ini merupakan perintah penyerahan barang diperlukan untuk menyediakan barang ke tempat proses produksi.

5.	Wathdrwal kanban 	Simbol ini digunakan untuk mengidentifikasi kartu atau alat mana yang tersedia untuk mengirim *part* dari supermarket hingga ke tempat proses
6.	Signal kanban	Simbol ini digunakan ketika jumlah stok yang tersedia di tangan dalam supermarket di antara dua proses berada di titik minimum. Simbol ini di *sebut one-per-bacth-kanban*. Jika Kanban segitiga datang ke proses suplai, hal tersebut memberikan *tanda changeover.*
7.	Kanba Post 	Simbol ini adalah tempat pengambilan sinyal *kanban*. Selalu sering digunakan untuk sistem dua kartu dengan menukar *kanban* penarikan dan *kanban* produksi
8.	*Sequenced Pull* 	Simbol ini merupakan sistem tarik *(pull*
9.	*Load Leveling* 	Simbol ini berfungsi untuk alat penjumlahan *kanban* dan menentukan volume produksi bercampur selama periode waktu tertentu
10.	MRP/ERP	Simbol ini mewakili perencanaan MRP atau ERP atau *system* terpusat dengan yang lainnya.
11.	*Go See* 	Simbol ini suatu pengumpulan informasi langsung kelapangan
12.	*Verbal Information* 	Simbol ini adalah aliran informasi secara verbal atau perorangan.

d. Simbol umum dalam *Value Stream Mapping*

Tabel 2.6 Simbol Umum VSM

No	Nama dan Gambar Simbol	Keterangan
1.	Kaizen Burst 	Simbol ini digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan merencanakan *kaizen workshops* mengenai proses spesifik sebagai pertanda untuk memberikan kritik dalam mencapai *future state map* dari *value stream*.
2.	Operator 	Simbol ini mewakili jumlah operator yang dibutuhkan pada *workstation*.
3.	*Other*	Simbol ini digunakan untuk sebagai informasi tambahan lain.
4.	*Timeline* 	Simbol ini merupakan *timeline* yang memungkinan untuk mengetahui *value added times* (waktu siklus) dan *non-value added* (waktu tunggu) serta untuk mengetahui cara menghitung waktu siklus atau *lead time.*

2.2.5. Process Activity Mapping (PAM).

PAM merupakan alat untuk memetakan aktivitas secara menyeluruh yang berfungsi untuk menghilangkan *waste,* ketidakkonsistenan, dan keirasionalan di suatu Perusahaan. PAM digunakan untuk mengetahu secara detail dari semua kegiatan serta PAM akan menguraikan Gambaran aliran proses produksi dan informasi, waktu yang diperlukan dalam setiap aktivitas da penggolongan berdasarkan aktivitas yang dilakukan (Hines & Rich, 1997). Terdapat lima penggolongan untuk memudahkan identifikasi aktivitas yaitu: *Operation* (O), *Transportation* (T), *Inspection* (I), *Delay* (D), dan *Storage* (S)

2.2.6. Fishbone Diagram

Dinamakan *Fishbone Diagram* karena tampilannya menyerupai tulang ikan, juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat (*cause-and-effect diagram*) atau *Ishikawa Diagram.* Alat ini dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang pakar pengendalian kualitas asal Jepang, dan termasuk dalam tujuh alat dasar pengendalian mutu (*7 basic quality tools*). Diagram ini berfungsi untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama dari suatu permasalahan, sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan yang tepat(Hafiz, 2020). Dalam penerapannya terdapat 5 kategori faktor yaitu:

a. *Man* : Seluruh SDM dilibatkan dalam keseluruhan proses
b. *Methode* : Instruksi kerja manusia dalam mengerjakannya
c. *Material* : Bahan baku yang digunakan
d. *Machine* : Peralatan atau teknologi dalam proses
e. *Environment* : Lingkungan fisik dan manajemen lingkungan

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dan pengambilan data dilakukan di CV Jodion Unggul Perkasa khususnya pada departemen produksi

3.2. Objek Penelitian

Pada penelitian ini objek yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah bagian produksi pada CV Jodion Unggul Perkasa untuk dapat mengetahui *waste* dan faktor penyebabnya serta dapat memberikan solusi perbaikan untuk meningkatkan produktivitas Perusahaan.

3.3. Jenis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung oleh peneliti melalui observasi langsung di lapangan dan juga wawancara dengan narasumber untuk mendapatkan informasi. Data yang diperlukan adalah berupa tahapan proses produksi, waktu produksi, jumlah tenaga kerja dan kategori aktivitas produksi.
2. Data Sekunder

   Data sekunder merupakan data yang diperoleh sebagai tambahan dari sumber seperti jurnal, buku, artikel, atau literatur yang relevan dengan penelitian sebagai referensi dalam memecahkan permasalahan. Informasi yang dibutuhkan adalah berupa profil Perusahaan, jumlah karyawan dan proses produksi.

3.4. Metode Pengumpulan Data

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

1. Wawancara

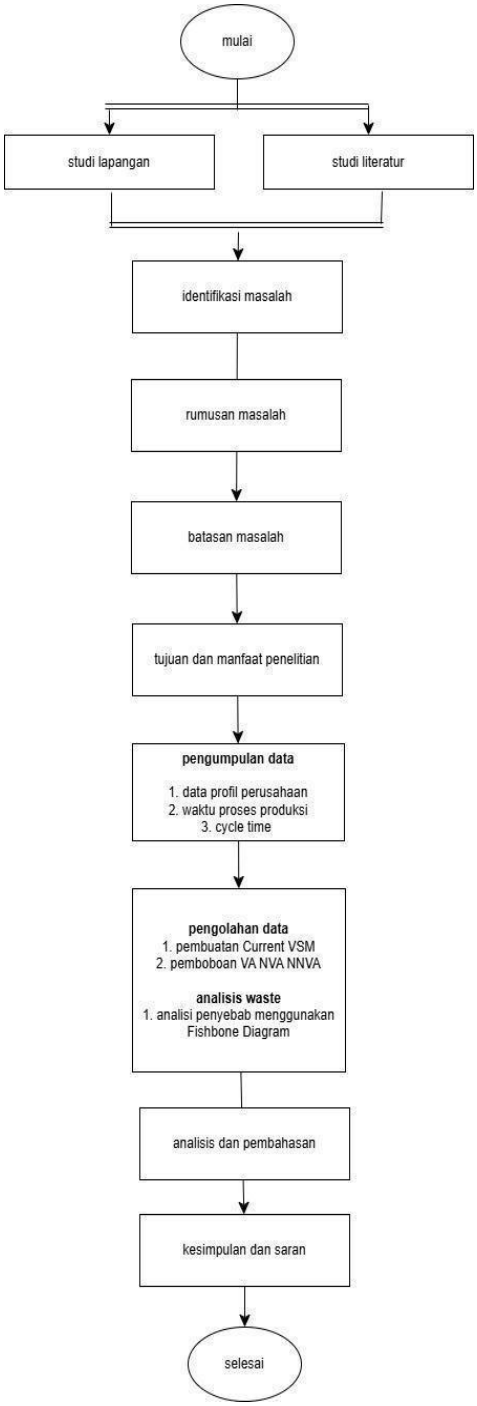
   Wawancara dilakukan dengan bertemu langsung dengan pihak Perusahaan untuk mendapatkan informasi berdasarkan tujuan penelitian
2. Observasi

   Observasi merupakan pengamatan untuk mendapatkan data yang dilakukan oleh peneliti secara langsung pada saat di lapangan

3. Studi Pustaka

   Studi Pustaka merupakan dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam menyelesaikan masalah. Studi Pustaka ini didapatkan dari berbagai sumber literatur seperti buku, jurnal, artikel atau internet yang relevan dengan penelitian ini.

3.5. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan alur penelitian, berikut penjelasan dari setiap tahap dalam pelaksanaan:

1. Mulai

   Penelitian dilaksanakan pada CV Jodion Unggul Perkasa didepartemen PPIC sebagai tempat penelitian dan pengambilan data

2. Observasi

   Penelitian dilaksanakan pada periode bulan Mei 2025 hingga Juni 2025 di CV Jodion

Unggul Perkasa.

a. Studi lapangan

Studi lapangan merupakan kegiatan mencari fakta yang dilakukan dengan observasi ke lapangan secara langsung untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan melalui wawancara dengan pihak Perusahaan.

b. Studi literatur

Pada studi literatur terbagi menjadi 2 yaitu kajian induktif dan kajian deduktif. Kajian induktif didapat teori seperti lean manufacturing dan VSM dan arsip data CV Jodion. Sedangkan kajian deduktif yaitu berupa teori-teori metode yang berkaitan dengan penelitian untuk mendukung menyelesaikan permasalahan yang didapat dari berbagai referensi.

3. Identifikasi masalah

Mencari permasalahan yang terdapat pada CV Jodion Unggul Perkasa.

4. Perumusan masalah

Menentukan permasalahan yang terjadi dan diidentifikasi yang dijadikan menjadi tujuan penelitian dan dijadikan jawaban di akhir penelitian.

5. Batasan masalah

Setelah menemukan permasalahan yang ada di lapangan penulisan banyak memfokuskan menyelesaikan masalah yang ada dan tidak meluas.

6. Tujuan penelitian

Menentukan tujuan sebagai jawaban dari masalah yang telah dirumuskan dan target yang ingin dicapai.

7. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan permasalahan pada proses produksi yang di antaranya profil Perusahaan yang didapat melalui *website* perusahaan, waktu proses produksi dihitung menggunakan *stopwatch, cycle time* dengan perhitungan waktu produksi dan jumlah tenaga kerja serta mencari *waste* yang dominan.

8. Pengolahan Data

Dilakukan uji kecukupan data dan dilakukan uji keseragaman, kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan metode *process Activity Mapping* dan *Current Value Stream Mapping* yang kemudian menganalisis akar permasalahan menggunakan diagram *fishbone*

9. Analisis dan Pembahasan

   Setelah dilakukan pengolahan data Langkah berikutnya adalah pemaparan bahasan untuk mengetahui bagaimana perencanaan produksi yang telah dilakukan yang kemudian menjadi bahan pertimbangan Perusahaan

10. Simpulan dan Saran

    Setelah menjalani semua tahapan penelitian, penulis dapat menyimpulkan hasil yang didapatkan untuk dapat menjawab dari tujuan penelitian, yang kemudian memberikan saran kepada CV Jodion Unggul Perkasa untuk menjadi bahan pertimbangan perbaikan terkait peningkatan produktivitas pada proses produksi.

11. Selesai

    Penelitian telah selesai dilakukan dan telah melaksanakan semua tahapan dan mengakhiri penelitian di CV Jodion Unggul Perkasa.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang dilakukan peneliti diambil pada CV Jodion Unggul Perkasa dengan cara mengamati secara langsung proses produksi yang dilakukan dalam memproduksi pakaian. Adapun data-data yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.1.1. Profil Perusahaan

4.1.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan

CV Jodion ini didirikan pada November 2019 atas keteguhan sang pendiri yaitu Bapak Mardyono untuk dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar. Bapak Mardiyono berfokus mendirikan perusahaan ini fokus pada industri garmen yang berfokus pada produksi pakaian jadi dalam jumlah banyak.

Perusahaan ini terletak pada dusun Bleber Lor, Desa Sumberharjo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, DI Yogyakarta. Meski didirikan pada November 2019 namun akta pendirian perusahaan tertanggal 13 Juli 2020, serta sudah terdaftar di Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Nomor: AHU-0037317-AH.01.14 pada tanggal 17 Juli 2020. Hal ini menyatakan bahwa perusahaan garmen milik Bapak Mardiyono sudah menjadi perusahaan berbadan hukum dengan nama resmi yaitu CV Jodion Unggul Perkasa.

Nama perusahaan "*Jodion*" bersalah dari gabungan antara kata "Jo" yang merupakan suku kata awalan dari anak *founder perusahaan,* sedangkan "dion" merupakan pecahan kata dari nama *founder J*odion yaitu Bapak Mardiyono. Lalu kata "Unggul" adalah sebuah doa atau harapan agar perusahaan dapat selalu menjadi yang pertama dan utama dalam berbagai hal. Dan terakhir "Perkasa" diharapkan perusahaan dapat terus kokoh dan selalu kuat dalam menjalani produksi dan kuat dalam menghadapi rintangan bisnisnya.

Pada awal berdirinya Jodion memiliki kurang lebih 100 orang yang terdiri dari manajer, kepala divisi, pekerja produksi dengan pimpinan tertinggi yaitu Bapak Mardiyono sendiri. Jam operasional perusahaan yaitu Senin-Jumat pukul 07.30- 16-30 dan juga hari Sabtu pukul 07.30-13.30. setelah berjalan kurang lebih 2 tahun Jodion mengubah sistem produksinya untuk berfokus pada produksi pakaian atas ditahun 2021 dengan sistem produksi yaitu *make to order* sesuai pesanan buyer setelah sebelumnya membuat berbagai jenis pakaian dan aksesoris pakaian. Hal ini dikarenakan selama berjalan 2 tahun perusahaan berjalan pemasukan yang di

dapatkan Jodion kurang imbang antara *output* produksi yang tinggi dengan permintaan pasar yang rendah.

4.1.2. Alur Produksi

Alur produksi pada CV Jodion Unggul Perkasa dalam pembuatan kemeja wanita merek COLORBOX adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Proses Produksi

Berikut merupakan penjelasan dari alur produksi:

a. Menerima pesanan dari *buyer* atau konsumen

   Pada tahap ini Perusahaan mendapatkan pesanan untuk memproduksi sebuah kemeja dalam jumlah dan waktu yang ditentukan

b. Menerima bahan baku

   Perusahaan mendapatkan bahan baku dari pemesan untuk proses produksi

c. Pengecekan bahan baku

   Perusahaan melakukan pengecekan terhadap bahan baku yang telah diberikan oleh *buye*r.

d. *Marking* pola desain baju

   Tahap ini merupakan tahap penyusunan pola sesuai dengan desain yang telah ditentukan

e. Pembentangan kain

   Proses ini merupakan pembentangan kain yang mana awalnya berupa gulungan.

f. Membuat pola pada kain

   Menggambar pola desain yang telah dibuat di atas kain agar sesuai dengan ukuran, bentuk maupun pola yang diinginkan.

g. Pemotongan kain

   Proses pemotongan kain sesuai dengan desain yang digambar

h. Penjahitan

   Penjahitan merupakan proses menyatukan beberapa kain sesuai pola atau desain, proses ini dilakukan dengan dibagi dengan beberapa proses pada masing-masing hasil potongan

i. *Quality Control* 1

   Pada QC pertama ini merupakan pengecekan sisa-sisa benang jahit yang ada pada jahitan.

j. *Finishing*

   Menyelesaikan jahitan keseluruhan baju menjadi satu baju utuh

k. *Quality Control* 2

   Pada proses QC kedua ini melakukan pengecekan kembali pada hasil jahitan sebelum nantinya dipacking.

l. Packing

   Pada proses ini baju dimasukkan ke dalam plastik dan dikumpulkan pada Gudang.

m. Distribusi

Menunggu pengecekan dokumen order serta pengecekan stok untuk diberikan kepada buyer, Selanjutnya dilakukan pengiriman menggunakan mobil box

4.1.3. Aktivitas Produksi Konveksi

Berikut merupakan aktivitas produksi yang berjalan pada CV Jodion Unggul Perkasa dalam memproduksi kemeja wanita merek COLORBOX

Tabel 4.1 Aktivitas Produksi Konveksi

No	Proses	Aktivitas	Kode
1	Menerima bahan baku	Mengecek bahan baku digudang	A1
		Menghitung jumlah bahan baku yang akan diproduksi	A2
2	Pembuatan pola	Melakukan pengukuran desain baju	B1
		Membuat pola pemotongan pada kain	B2
3	Pemotongan Kain	Menggelar kain di meja	C1
		Menggambar pola pada kain	C2
		Pemotongan sesuai pola	C3
		Mengikat dan merapikan hasil potongan sesuai nomor	C4
4	Penjahitan	Mempersiapkan mesin jahit	D1
		Mengambil kain yang telah dipotong	D2
		Penjahitan baju	D3
		Pengecekan proses penjahitan	D4
5	QC 1	Mengambil produk hasil jahit	E1
		Memeriksa hasil jahit dan obras	E2
		Membersihkan sisa benang	E3
6.	*Finishing* jahit	Mengambil produk hasil QC 1	F1
		Memperbaiki hasil *defect*	F2
		Pemasangan label	F3
7.	QC 2	Mengambil produk dari	G1
		Finishing Pengecekan final	G2
8.	*Packing*	Mengambil produk dari qc 2	H1
		Melipat baju	H2
		Memasukkan produk ke dalam plastik	H3
		Menyiapkan produk	H4
		Menghitung jumlah produk yang akan dikirim	H5
		Menyiapkan produk	H6

4.1.4. Aktivitas Produksi (Penjahit line 2)

Berikut merupakan proses penjahitan yang masuk pada proses produksi di bagian penjahitan dengan kode D3 yang berjalan pada CV Jodion Unggul Perkasa dalam Memproduksi Kemeja Cewek merek COLORBOX:

Tabel 4.2 Aktivitas Produksi Penjahitan Line 2

No	Proses	Aktivitas	Kode
1	Jahit	TUTUP TALI/ 6 TALI	D3.1
2	Jahit	NYORONG PEPING	D3.2
3	Jahit	DASAR COLAR	D3.3
4	Jahit	LIDAH PLAKET	D3.4
5	Jahit	OBRAS YOG	D3.5
6	Jahit	STIK COLAR	D3.6
7	Jahit	RIMBAS COLAR JADI	D3.7
8	Jahit	RIMBAS TUTUP	D3.8
9	Jahit	RIMBAS LIDAH PLAKET	D3.9
10	Jahit	DASAT TUTUP	D3.10
11	Jahit	STIK TUTUP	D3.11
12	Jahit	DASAR TUTUP COLAR	D3.12
13	Jahit	STIK TUTUP COLAR	D3.13
14	Jahit	OBRAS BADAN DEPAN	D3.14
15	Jahit	PASANG TUTUP	D3.15
16	Jahit	STIK BAGIAN DEPAN	D3.16
17	Jahit	OBRAS DEPAN	D3.17
18	Jahit	PASANG TALI	D3.18
19	Jahit	STIK DEPAN	D3.19
20	Jahit	MASANG KERAH	D3.20
21	Jahit	PASANG LABEL	D3.21
22	Jahit	OBRAS BAHU	D3.22
23	Jahit	PASANG CL	D3.23
24	Jahit	OBRAS SAMPING	D3.24
25	Jahit	PASANG LIDAH PLAKET	D3.25
26	Jahit	PASANG COLAR	D3.26
27	Jahit	TUTUP COLAR	D3.27
28	Jahit	HEMING BAWAH	D3.28
29	Jahit	HEMING TANGAN	D3.29
30	Jahit	OBRAS TANGAN	D3.30
31	Jahit	LIDAH PLAKET	D3.31
32	Jahit	COLAR	D3.32
33	Jahit	COLAR JADI	D3.33

4.1.5. Data Jumlah Operator

Terkait dengan jumlah operator pada proses jahit di *line* 2 adalah sebanyak 36 operator yang mempunyai tugasnya masing-masing.

4.1.6. Data Available Time

Terkait dengan *available time* pada setiap stasiun kerja yaitu sama karena rata-rata jam kerja sehari efektif selama 8 jam maka terdapat 28.800 detik *available time*. Data berikut diketahui dari aktivitas kerja yang dimulia pada pukul 07.30 hingga 11.30 kemudian istirahat selama 1 jam dan dilanjutkan pada pukul 12.30 hingga 16.30 WIB.

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. *Waktu Siklus Proses Produksi*

Pengumpulan data mengenai proses produksi (jahit) didasarkan pada waktu siklus proses jahit. Pengukuran ini dilakukan menggunakan alat ukur waktu atau *stopwatch* yang dilakukan sebanyak 3 kali pengamatan pada setiap prosesnya.

4.2.1.1. *Waktu Proses Produksi*

Berikut merupakan hasil pengamatan waktu produksi kemeja cewek merek COLORBOX

Tabel 4.3 Waktu Proses Produksi

Proses (Kode)	Waktu Proses (detik)			Rata-rata
	1	2	3	
A1	5	4	5	4,7
A2	15	17	16	16,0
B1	11	13	14	12,7
B2	8	8	9	8,3
C1	5	6	7	6,0
C2	15	15	16	15,3
C3	15	16	18	16,3
C4	6	5	6	5,7
D1	14	15	14	14,3
D2	12	10	12	11,3
D3				1840
D4	4	4	5	4,3
E1	4	3	4	3,7

E2	8	9	10	9,0
E3	7	8	7	7,3
F1	4	0	0	4
F2	8	7	9	8,0
F3	5	7	6	6,0
G1	5	0	0	5
G2	7	8	9	8,0
H1	5	0	0	5
H2	6	7	6	6,3
H3	5	6	7	6,0
I1	20	0	0	6,7
I2	5	6	8	6,3
I3	3	0	0	3,0

4.2.1.2. *Waktu Proses Penjahitan*

Waktu proses didapatkan secara langsung di lapangan dengan pengamatan langsung, data yang diambil adalah waktu yang dibutuhkan menjahit tiap bagian kemeja Cewek dengan merek COLORBOX. Berikut merupakan hasil pengamatan waktu proses penjahitan kemeja cewek merek COLORBOX:

Tabel 4.4 Waktu Proses Produksi

Proses (Kode)	Waktu Proses (detik)			Rata-rata
	1	2	3	
D3.1	126	132	130	129,3
D3.2	54	63	67	61,3
D3.3	46	42	45	44,3
D3.4	39	36	38	37,7
D3.5	16	17	18	17,0
D3.6	43	51	43	45,7
D3.7	14	15	13	14,0
D3.8	12	8	6	8,7
D3.9	9	9	9	9,0
D3.10	32	34	35	33,7
D3.11	48	53	51	50,7
D3.12	31	32	32	31,7
D3.13	55	56	56	55,7
D3.14	35	34		34,5
D3.15	54	60		57,0
D3.16	65	83	85	77,7
D3.17	57	55	55	55,7
D3.18	72	80	60	70,7
D3.19	68	65	61	64,7

D3.20	68	71	76	71,7
D3.21	90	80	80	83,3
D3.22	34	34	35	34,3
D3.23	25	27	27	26,3
D3.24	63	67	66	65,3
D3.25	69	70	72	70,3
D3.26	100	76	80	85,3
D3.27	44	42	45	43,7
D3.28	65	68	67	66,7
D3.29	120	110	118	116,0
D3.30	33	33	36	34,0
D3.31	17	15	15	15,7
D3.32	25	23	26	24,7
D3.33	35	39	36	36,7
Total				1840

4.2.2. *Process Activity Mapping (PAM)*

PAM ini merupakan suatu Gambaran informasi dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap proses dengan jarak yang ditempuh untuk setiap proses penjahitan. Kemudian dilakukan identifikasi aktivitas yang terjadi. Berikut merupakan hasil analisis PAM:

Tabel 4.5 Hasil Analisis *Process Activity Mapping* (PAM) proses Penjahitan

No	Proses	Aktivitas	Kode	Waktu (Detik)	Keterangan
1	Jahit	TUTUP TALI/ 6 TALI	D3.1	129,3	VA
2	Jahit	NYORONG PEPING	D3.2	61,3	VA
3	Jahit	DASAR COLAR	D3.3	44,3	VA
4	Jahit	LIDAH PLAKET	D3.4	37,7	VA
5	Jahit	OBRAS YOG	D3.5	17,0	VA
6	Jahit	STIK COLAR	D3.6	45,7	VA
7	Jahit	RIMBAS COLAR JADI	D3.7	14,0	VA
8	Jahit	RIMBAS TUTUP	D3.8	8,7	VA
9	Jahit	RIMBAS LIDAH PLAKET	D3.9	9,0	VA
10	Jahit	DASAT TUTUP	D3.10	33,7	VA
11	Jahit	STIK TUTUP	D3.11	50,7	VA

12	Jahit	DASAR TUTUP COLAR	D3.12	31,7	VA
13	Jahit	STIK TUTUP COLAR	D3.13	55,7	VA
14	Jahit	OBRAS BADAN DEPAN	D3.14	34,5	VA
15	Jahit	PASANG TUTUP	D3.15	57,0	VA
16	Jahit	STIK BAGIAN DEPAN	D3.16	77,7	VA
17	Jahit	OBRAS DEPAN	D3.17	55,7	VA
18	Jahit	PASANG TALI	D3.18	70,7	VA
19	Jahit	STIK DEPAN	D3.19	64,7	VA
20	Jahit	MASANG KERAH	D3.20	71,7	VA
21	Jahit	PASANG LABEL	D3.21	83,3	VA
22	Jahit	OBRAS BAHU	D3.22	34,3	VA
23	Jahit	PASANG CL	D3.23	26,3	VA
24	Jahit	OBRAS SAMPING	D3.24	65,3	VA
25	Jahit	PASANG LIDAH PLAKET	D3.25	70,3	VA
26	Jahit	PASANG COLAR	D3.26	85,3	VA
27	Jahit	TUTUP COLAR	D3.27	43,7	VA
28	Jahit	HEMING BAWAH	D3.28	66,7	VA
29	Jahit	HEMING TANGAN	D3.29	116,0	VA
30	Jahit	OBRAS TANGAN	D3.30	34,0	VA
31	Jahit	LIDAH PLAKET	D3.31	15,7	VA
32	Jahit	COLAR	D3.32	24,7	VA
33	Jahit	COLAR JADI	D3.33	36,7	VA

Keterangan

VA = *Value Added*

NNVA = *Non-Necessary Added*

NVA = *Non-Value Added*

Dari analisis di atas menganggap semua proses adalah *Value-Added* karena setiap proses penjahitan merupakan bagian yang penting dalam pembentukan produk. Sedangkan Analisis PAM pada proses produksi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Analisis PAM pada Proses Produksi

No	**Proses**	**Aktivitas**	**Kode**	**Waktu (Detik)**	**Aktivitas**					**Keterangan**
					O	**T**	**I**	**S**	**D**	
1	Menerima bahan baku	Mengecek bahan baku digudang	A1	4,7			V			NVA
		Menghitung jumlah bahan baku yang akan diproduksi	A2	16,0	V					NNVA
Cycle Time				**20,7**						
2	Pembuatan Pola	Melakukan pengukuran desain baju	B1	12,7	V					VA
		Membuat pola pemotongan pada kain	B2	8,3	V					VA
Cycle Time				**21.1**						
3	Pemotongan kain	Menggelar kain di meja	C1	6,0					V	NVA
		Menggambar pola pada kain	C2	15,3	V					VA
		Pemotongan sesuai pola	C3	16,3	V					VA
		Mengikat dan merapikan hasil potong sesuai nomor	C4	5,7	V					NNVA
Cycle Time				**43,3**						
4	Penjahitan	Mempersiapkan mesin jahit	D1	14,3					V	NNVA
		Mengambil kain yang telah dipotong	D2	11,3		V				NVA
		Penjahitan baju	D3	1840	V					VA
		Pengecekan proses penjahitan	D4	4,3			V			VA
Cycle Time				**1869,9**						

5	QC 1	Mengambil produk hasil jahit	E1	3,7		V				NNVA
		Memeriksa hasil jahit dan obras	E2	9,0					V	VA
		Membersihkan sisa benang	E3	7,3	V					NVA
Cycle Time				**20**						
6	*Finishing*	Mengambil produk hasil QC 1	F1	4					V	NNVA
		Memperbaiki hasil defect	F2	8,0	V					VA
		Pemasangan label	F3	6,0	V					VA
Cycle Time				**18**						
7	QC 2	Mengambil produk dari finishing	G1	5					V	NNVA
		Pengecekan final	G2	8,0			V			VA
Cycle Time				**13**						
8	*Packing*	Mengambil produk dari QC 2	H1	5		V				NNVA
		Melipat baju	H2	6,3	V					VA
		Memasukkan produk ke dalam plastik	H3	6,0				V		VA
		Menyiapkan produk	I1	6,7	V					NNVA
		Menghitung jumlah produk yang akan dikirim	I2	6,3			V			NVA
		Mencatat data pengiriman	I3	3,0					V	NVA
Cycle Time				**33,3**						
Total				**2.039,3**	12	3	4	1	6	

Keterangan :

O = *Operation* D = *Delay*

T = *Transportation* VA = *Value Added*

I = *Inspection* NNVA = *Non-Necessary Addes*

S = *Storage* NVA = *Non-Value Added*

Agar memudahkan melakukan analisis maka dibuat tabel rekapitulasi perhitungan hasil dari PAM yang dapat dilihat pada tabel di bawah:

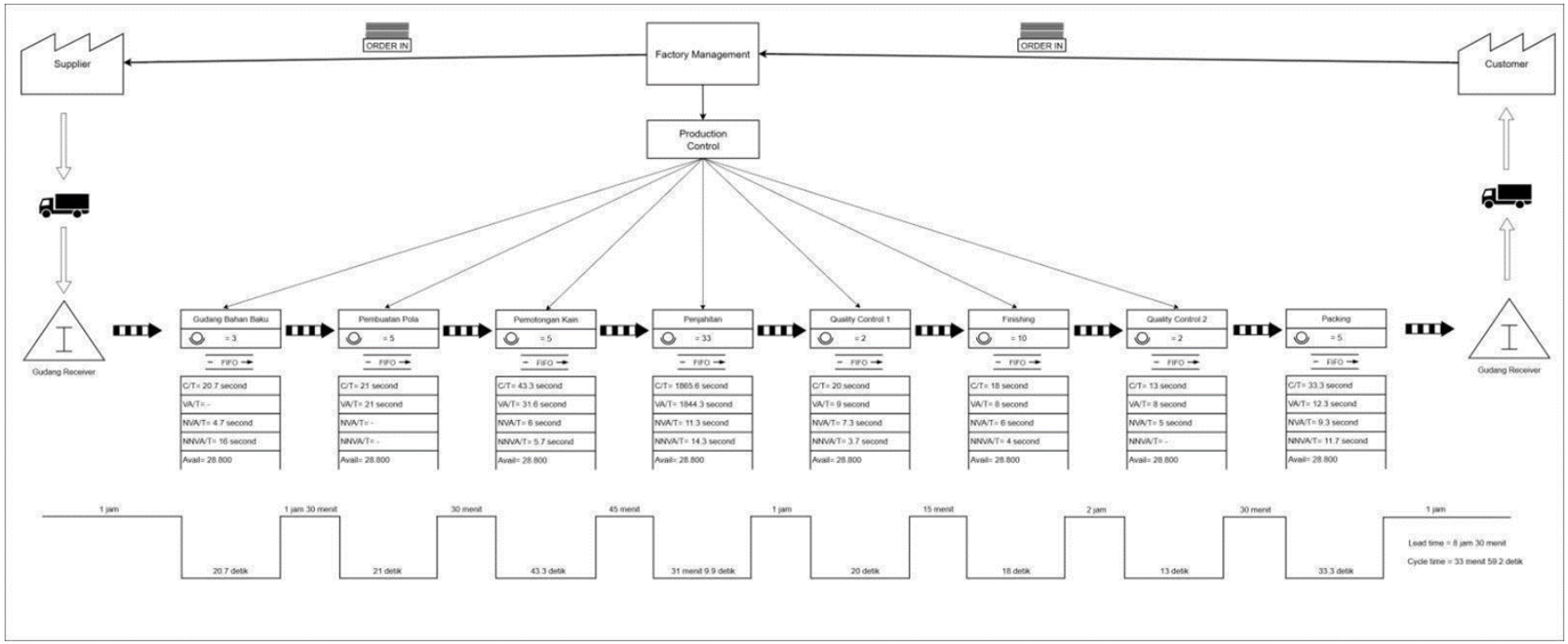
Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Perhitungan PAM

Aktivitas	**Jumlah**	**Waktu (detik)**	**Persentase**
Operation	14	1948.6	96%
Transport	3	20	1%
Inspection	4	23.3	1%
Storage	1	6	0%
Delay	6	41.3	2%
Total		2039.2	100%
VA	12	1940.3	95%
NNVA	8	60.4	3%
NVA	6	38.5	2%
Total		2039.2	100%
Cycle Time		2039.2	

Dari tabel di atas memperlihatkan bahwa aktivitas *Operation* adalah proses vital dengan persentase 96% dan total waktu 1948,6 detik. Diketahui juga bahwa persentase VA 95%, NNVA 3%, dan NVA 2% dengan total keseluruhan adalah 2039,2 detik atau dalam kata lain total keseluruhan *cycle time* produksi adalah 2039,2 detik. Untuk lebih memahami alur dan proses aktivitas yang berjalan, akan digambarkan *current value stream mapping* nya.

4.2.3. *Current Value Stream Mapping (CVSM)*

Current Value Stream Mapping di sini akan memeberikan gambaran detail mengenai aktivitas yang dilakukan di tempat objek penelitian yaitu proses produksi dengan *cycle time* masing-masing dari awal pemesanan hingga *ready to deliver*.



Gambar 4.2 *Current VSM*

Berdasarkan dari gambar CVSM di atas dapat diketahui bahwa terdapat 8 proses untuk memproduksi kemeja COLORBOX. Aktivitas awal di mulai dari kedatangan bahan baku di gudang penerimaan hingga berakhir pada pengiriman ke *customer*. Aktivitas awal yang memiliki proses *cycle time* adalah proses di gudang bahan baku. Diketahui bahwa proses di gudang bahan baku membutuhkan waktu total 20,7 detik dengan aktivitas *value added* sebesar 0 detik, *non-value added* sebesar 20.7 detik. Kemudian pada proses pembuatan pola membutuhkan waktu total 21 detik dengan aktivitas *value added* sebesar 21 detik, *non-value added* sebesar 0 detik. Kemudian pada proses pemotongan kain membutuhkan waktu total 43,3 detik dengan aktivitas *value added* sebear 31,6 detik, *non-value added* sebesar 11,7 detik. Lalu pada proses penjahitan membutuhkan waktu total 31 menit lebih 9,9 detik dengan aktivitas *value added* sebesar 1884,3 detik, *non-value added* sebesar 25.6 detik. Selanjutnya pada proses *quality control* 1 membutuhkan waktu total 20 detik dengan aktivitas *value added* sebesar 9 detik, *non-value added* sebesar 11 detik. Kemudian pada proses *finishing* membutuhkan waktu total 18 detik dengan aktivitas *value added* sebesar 8 detik, *non-value added* sebesar 10 detik. Selanjutnya pada proses *quality control* 2 membutuhkan waktu total 13 detik dengan aktivitas *value added* sebear 8 detik, *non- value added* sebesar 5 detik. Terakhir pada proses *packing* membutuhkan waktu total 33,3 detik dengan aktivitas *value added* sebear 12,3 detik, *non-value added* sebesar 21 detik.

4.2.4. *Identifikasi Waste*

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada proses produksi (jahit) dan data yang telah diolah, maka didapatkan hasil waste berupa delay yang mana terdapat pada beberapa alur produksi seperti menggelar kain dimeja, mempersiapkan mesin jahit, memeriksa hasil jahit dan obras, pengambilan produk dari QC 1 dan QC 2, serta mencatat data pengiriman, maka analisis yang akan dilakukan pada proses mempersiapkan mesin jahit sebagai berikut:

a. *Waiting* (delay pada mempersiapkan mesin jahit)

   delay terjadi di setiap perpindahan satu proses ke proses yang lain maupun pada saat mempersiapkan alat. Saat ini setiap aktivitas saling menunggu aktivitas sebelumnya seperti proses mempersiapkan mesin jahit, dimana proses kain akan dilakukan pada saat apabila satu batch produksi pembuatan pola sudah selesai. Hal ini berlaku pada semua prosesnya, tidak ada *trigger* untuk melakukan *pull method. Delay* akan menjadi kontribusi *lead time*

yang cukup besar sehingga target pencapaian produksi dalam sehari akan kurang dan menjadikan *inefficient* produksi.

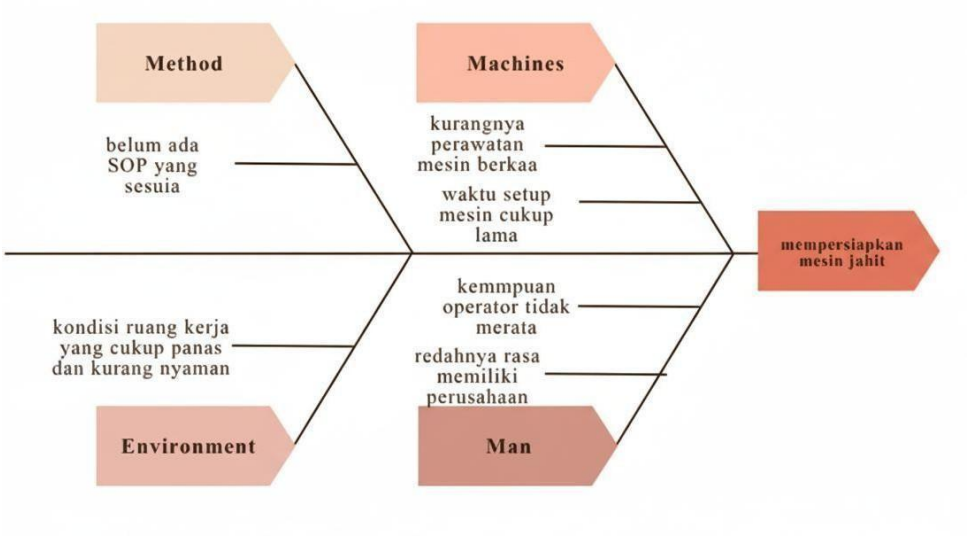
b. *Overprocessing (*pembuatan pola dilakukan sebanyak 2 kali)

Waste overprocessing juga ditemukan dalam produksi COLORBOX, diantaranya adalah proses yang berulang dan aktivitas yang bisa digabung menjadi satu aktivitas saja. Contohnya adalah aktivitas menggambar pola pada proses pemotongan kain, aktivitas ini bisa dijadikan dengan aktivitas membuat pola pemotongan pada proses pembuatan pola sehingga akan jauh lebih efisien. Kemudian adanya proses yang berulang yaitu *quality control* 1 dan 2, kedua proses ini dapat dijadikan satu karena *flow*nya menjadi tidak seimbang apabila dilakukan QC lagi setelah proses *finishing*. Dan juga adanya aktivitas pengecekan dan pengambilan produk yang dua kali dikerjakan di *quality control* dan *finishing,* hal ini bisa dijadikan satu aktivitas di satu proses yang sama.

4.2.5. *Fishbone Diagram*

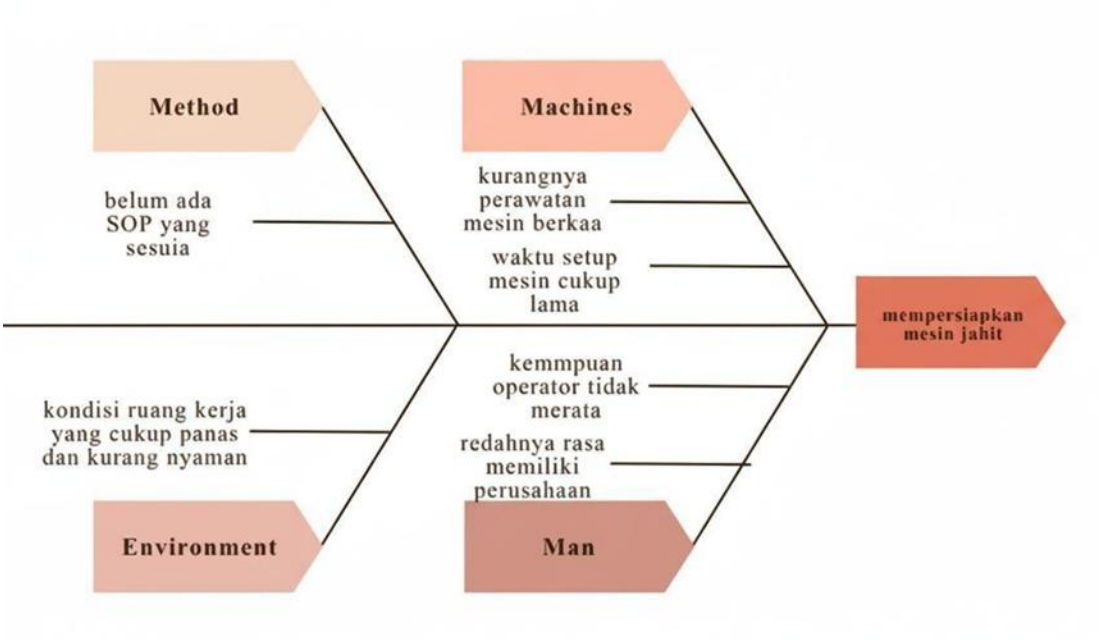
Berdasarkan hasil identifikasi *waste* sebelumnya ditemukan bahwa 2 *waste* utama yaitu *waiting* dan *overprocessing*. Kedua *waste* tersebut kemudian dilakukan analisa *fishbone diagram* untuk mengetahui detail *root cause*nya atau akar permasalahannya.

a. *Waste Delay*



Gambar 4.3 Diagram *fishbone waste delay*

b. *Waste Overprocessing (terdapat 2 quality control)*



Gambar 4.4 *Fishbone Diagram Waste Overprocessing*

4.2.6. *Future Process Activity Mapping*

Setelah melakukan identifikasi *current process* dan juga *waste* yang ditemui, selanjutnya dilakukan perbaikan menggunakan metode PAM. Dalam tahapan ini PAM akan menghilangkan/menghapuskan aktivitas atau mengurangi proses yang dianggap sebuah *waste* yang tidak diperlukan dan hanya memberikan *non-value added activity* menggunakan kaizen *improvement*.

Tabel 4.8 *Future PAM*

No	Proses	Aktivitas	Kode	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
1	Menerima bahan baku	Mengecek bahan baku digudang	A1	4.7			V			NVA
		Menghitung jumlah bahan baku yang akan diproduksi	A2	16	V					NNVA

Cycle Time				**20,7**						
2	Pembuatan Pola	Melakukan pengukuran desain baju	B1	12,7	V					VA
		Membuat pola pemotongan pada kain	B2	8,3	V					VA
Cycle Time				**21.1**						
3	Pemotongan kain	Menggelar kain di meja	C1	6,0					V	NVA
		Menggambar pola pada kain	C2	15,3	V					VA
		Pemotongan sesuai pola	C3	16,3	V					VA
		Mengikat dan merapikan hasil potong sesuai nomor	C4	5,7	V					NNVA
Cycle Time				**43,3**						
4	Penjahitan	Mempersiapkan mesin jahit	D1	14,3					V	NNVA
		Mengambil kain yang telah dipotong	D2	11,3		V				NVA
		Penjahitan baju	D3	1840	V					VA
		Pengecekan proses penjahitan	D4	4,3			V			VA
Cycle Time				**1869,9**						
5	QC 1	Mengambil produk hasil jahit	E1	3,7		V				NNVA
		Memeriksa hasil jahit dan obras	E2	9,0					V	VA
		Membersihkan sisa benang	E3	7,3	V					NVA
Cycle Time				**20**						
6	*Finishing*	Mengambil produk hasil QC 1	F1	4					V	NNVA
		Memperbaiki hasil defect	F2	8,0	V					VA
		Pemasangan label	F3	6,0	V					VA

Cycle Time				**18**						
7	QC 2	Mengambil produk dari finishing	G1	5					V	NNVA
		Pengecekan final	G2	8,0			V			VA
Cycle Time				**13**						
8	*Packing*	Mengambil produk dari QC 2	H1	5		V				NNVA
		Melipat baju	H2	6,3	V					VA
		Memasukkan produk ke dalam plastik	H3	6,0				V		VA
		Menyiapkan produk	I1	6,7	V					NNVA
		Menghitung jumlah produk yang akan dikirim	I2	6,3			V			NVA
		Mencatat data pengiriman	I3	3,0					V	NVA
Cycle Time				**33,3**						
Total				**2.039,3**	12	3	4	1	6	

Note

Aktivitas yang dihilangkan atau dikurangi waktu kerjanya

Tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat 6 aktivitas yang dihilangkan, selain itu disarankan juga untuk melakukan penggabungan proses QC 1 dan 2 sehingga proses akan lebih *lean*, hasil dari *flow* baru akan ditunjukkan pada *future value stream mapping* (FSVM). Adapun hasil *improvement* reduksi aktivitas tergambar dalam tabel *future* PAM di bawah.

Tabel 4.9 Rekapitulasi *Future PAM*

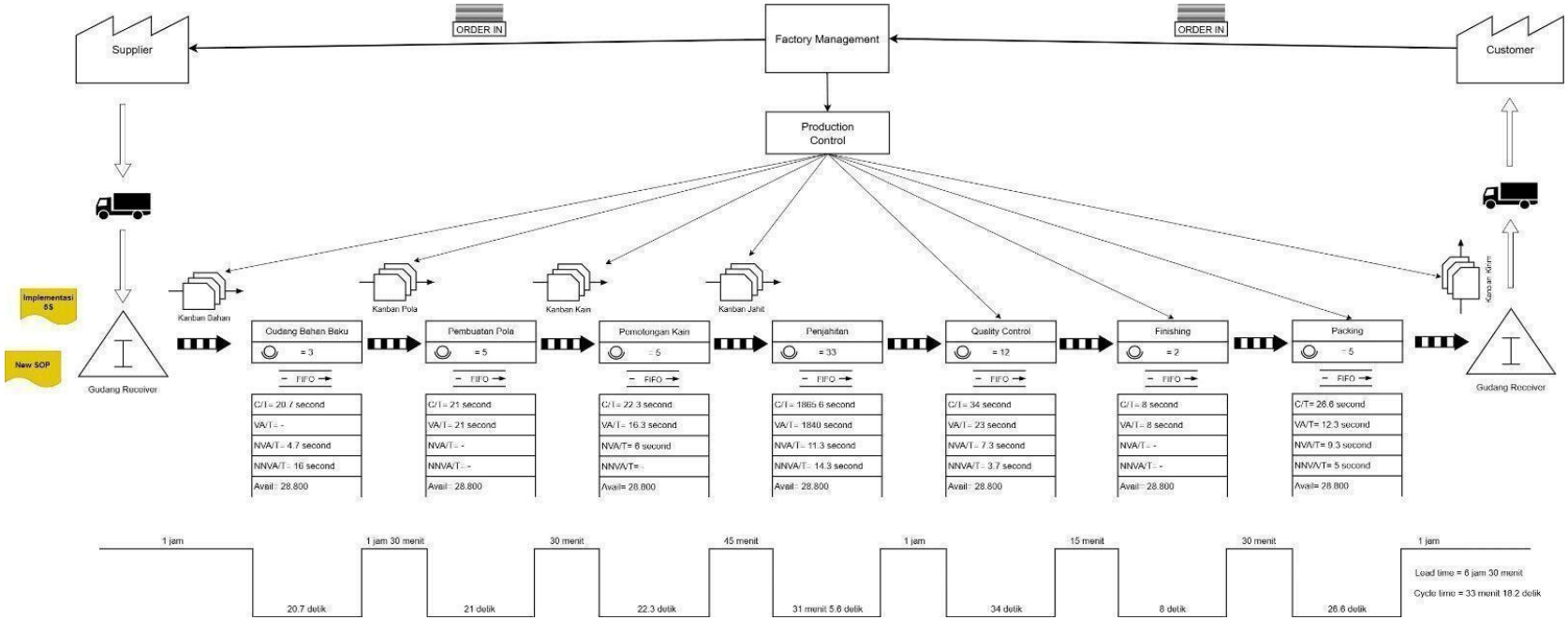
Aktivitas	**Jumlah**	**Waktu (detik)**	**Persentase**
Operation	9	1920.9	96%
Transport	3	20	1%
Inspection	3	19	1%
Storage	1	6	0%

Delay	4	32.3	2%
Total		1998.2	100%
VA	10	1920.7	96%
NNVA	4	39	2%
NVA	6	38.5	2%
Total		1998.2	100%
Cycle Time		1998.2	

Dari tabel di atas memperlihatkan bahwa aktivitas Operation adala proses vital dengan persentase 96% dan total waktu 1920,9 detik. Diketahui juga bahwa persentase VA 96%, NNVA 2%, dan NVA 2% dengan total keseluruhan adalah 1998,2 detik atau dalam kata lain total keseluruhan *cycle time* produksi adalah 1998,2 detik. Kemudian dilakukan perancangan ulang *flow process* produksi agar proses lebih efektif dengan proses yang baru dan aktivitas yang dikurangi.

4.2.7. *Future Value Process Mapping*

Setelah melakukan idenfitikasi *waste* dan melakukan revisi aktivitas, didapatkan bentuk *Future value stream mapping* yang bisa diimplementasikan untuk meningkatkan produktivitas proses produksi. Berikut adalah gambaran FVSM yang telah dibuat:



Gambar 4.5 *Future VSM*

Pada pemetaan FVSM terhadap proses produksi COLORBOX yang mana menggambarkan keseluruhan aliran produksi dan telah dikurangi aktivitas yang dianggap *waste*. Dari bagan di atas dapat dijelaskan bahwa langkah awal untuk membuat proses produksi berjalan lancar adalah melakukan implementasi 5S. Implementasi ini harus dijalankan oleh semua operator dalam rangka memahami standar operasional prosedur dan juga target waktu pada setiap proses dan aktivitas. Kemudian karena seluruh proses produksi ini berbasis *make to order* atau bergantung pada jumlah produk yang dipesan maka *push system* tidak akan berlaku, hal ini lalu membuat *pull system* harus berjalan. *Pull system* dapat dilakukan dengan mengimplementasikan metode *Kanban*, metode ini memungkinkan untuk setiap lini proses meminta dan lebih inisiatif ke proses sebelumnya agar *waste waiting* dapat diminimalisasi. Selanjutnya dengan menggabungkan proses QC 1 dan 2 untuk menjadi 1 proses saja, karena di dalamnya menggunakan aktivitas yang mirip dan bisa bersamaan. Sedangkan proses *finishing* harus berada di akhir sebelum adanya proses *packing* dan terkirim ke konsumen.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1. Subjek Penelitian

Dalam konsep *lean manufacturing* sendiri, *waste* adalah segala aktivitas yang tidak memberi nilai tambah pada produk atau layanan sehingga meningkatkan biaya dan menurunkan efisiensi. Secara umum terdapat tujuh jenis pemborosan yaitu *waste overproduction, waiting, transportation, overprocessing, inventory, motion, dan defects*. Dari hasil pengamatan di lini produksi CV Jodion Unggul Perkasa menunjukkan bahwa adanya beberapa pemborosan yang dominan yaitu *waste waiting* berupa *delay* dibeberapa lini produksi dan *overprocessing* (QC 1 dan QC 2).

Waste waiting pada lini produksi hampir terjadi setiap kali kegiatan perpindahan dari satu proses ke proses berikutnya. Contohnya tampak jelas pada aktivitas pemotongan kain, di mana proses pemotongan baru dapat dilakukan setelah seluruh batch produksi pada tahap pembuatan pola selesai terlebih dahulu. Pola kerja seperti ini menyebabkan setiap aktivitas saling menunggu aktivitas sebelumnya sehingga aliran produksi menjadi tidak lancar dan waktu tunggu semakin panjang. Selain itu adanya aktivitas seperti pengecekan, mengambil dan menyiapkan menjadi proses yang *non-value added* dan merupakan proses menunggu dari aktivitas sebelumnya. Sedangkan beberapa aktivitas ini dapat dihilangkan dan menjadi 1 aktivitas bersama di akhir.

Kedua, adalah *waste overprocessing* di mana pemborosan ini ditandai dengan adanya aktivitas berulang dan pekerjaan yang seharusnya dapat digabung menjadi satu proses. Contohnya, pada aktivitas pemotongan kain, proses menggambar pola masih dilakukan secara terpisah dari pembuatan pola pemotongan, padahal keduanya dapat digabung sehingga lebih efisien. Selain itu, terdapat proses *quality control* yang dilakukan dua kali (QC 1 dan QC 2), yang sebenarnya dapat digabung menjadi satu tahap karena pelaksanaan QC setelah proses *finishing* justru membuat alur produksi tidak seimbang. Aktivitas pengecekan dan pengambilan produk yang saat ini dilakukan dua kali di bagian *quality control* dan di bagian *finishing* juga dapat di satukan ke dalam satu aktivitas pada satu proses yang sama. Penyatuan proses-proses

ini diharapkan dapat mengurangi pemborosan, mempercepat aliran kerja, dan meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

5.2. Analisa Penyebab Waste

Penelitian ini menemukan permasalahan utama pada proses produksi CV Jodion Unggul Perkasa berupa *waste waiting time* dan *overprocessing*. *Waiting time* terjadi akibat keterlambatan material dan ketidakseimbangan alur kerja antar stasiun produksi, sehingga menimbulkan waktu tunggu, antrean proses, serta *idle time* yang berdampak pada peningkatan total waktu produksi, penurunan produktivitas, dan terhambatnya target produksi. Sementara itu, *overprocessing* muncul karena aktivitas berulang atau melebihi standar kebutuhan akibat metode kerja yang belum standarisasi, instruksi yang kurang jelas, dan kualitas hasil kerja yang tidak konsisten sehingga memerlukan pengerjaan ulang. Kondisi ini memperpanjang *cycle time*, membuat penggunaan sumber daya kurang efisien, dan menurunkan efektivitas proses produksi. Berikut detail penyebab dari 2 *waste* tersebut:

1. *Waste Waiting* (delay pada mempersiapkan mesin jahit)
    a. *Man*

        Penyebab dari aspek manusia ini adalah kurangnya kemampuan/skill operator di lini produksi, di mana skill mereka tidak merata. Kemudian banyaknya operator yang bekerja dengan *mindset* datang-kerja-pulang tanpa memiliki rasa atas kepemilikan perusahaan, dan terakhir operator kurang dalam hal koordinasi antar proses sehingga *input* dan *output* tidak seimbang

    b. *Method*

        Penyebab dari aspek metode ini di antaranya adalah alur proses kerja yang tidak sesuai dengan target dan juga belum ada implementasi 5S serta SOP yang sesuai dengan *flow* pekerjaan secara aktual.

    c. *Machine*

        Penyebab dari aspek mesin di antaranya adalah waktu *set up* mesin jahit dan lainnya yang cukup lama sehingga operator hanya bisa menunggu, kemudian setiap mesin yang ada terkadang rusak karena kurangnya perawatan secara berkala.

    d. *Environment*

Penyebab dari aspek lingkungan ini adalah kondisi ruang operator yang tidak nyaman dan kondusif, faktor pencahayaan, sirkulasi udara menjadi hal yang belum diperhatikan sehingga operator menjadi kurang nyaman dan tidak bisa mengejar target *cycle time*.

2. *Waste Overprocessing* (QC 1 dan QC 2)
   a. *Man*

      Penyebab dari aspek manusia ini di antaranya adalah operator yang melakukan kegiatan berulang karena kurangnya kesadaran atas aktivitas yang dilakukan, kemudian operator tidak terampil sehingga adanya aktivitas berulang, dan terakhir operator tidak saling koordinasi sehingga terkadang ada proses yang dilakukan di 2 tempat atau lebih.

   b. *Method*

      Penyebab dari aspek metode ini di antaranya adalah alur proses kerja yang tidak sesuai sehingga adanya proses atau aktivitas yang terjadi kembali/berulang, dan kurangnya analisi *value added* di setiap proses.

   c. *Machine*

      Penyebab dari aspek mesin ini adalah mesin yang terkadang tidak presisi sehingga hasil *ouput* tidak sesuai membuat operator harus melakukan kembali pekerjaan sebelumnya, kemudian kapasitas mesin yang kurang sehingga proses selanjutnya menjadi manual dan melakukan 2 aktivitas yang berulang.

   d. *Environment*

      Penyebab dari aspek lingkungan ini di antaranya adalah lingkungan kerja yang tidak kondusif dan sirkulasi cahaya yang kurang, dan *layout* yang tidak sesuai sehingga pekerjaan menjadi tidak efisien.

5.3. Analisa Usulan Perbaikan

Setelah mendapatkan *root cause* dan identifikasi *waste* dilakukan, maka selanjutnya adalah memberikan usulan perbaikan untuk setiap proses dan aktivitas yang tidak diperlukan tersebut sehingga proses produksi di CV Jodion Unggul akan lebih meningkat dan efisien. Berikut adalah detailnya:

Tabel 5.1 Analisa Usulan Perbaikan

Jenis waste	**Proses (Aktivitas)**	**Aktivitas Berdasarkan Kategori**	**Permasalahan**	**Usulan Perbaikan**
Waste Overprocessing	Pemotongan Kain (Menggambar pola pada kain)	*Operation (VA)*	Proses menggambar yang manual dan dilakukan satu persatu	Melakukan *merging* aktivitas dengan Pembuatan Pola pada aktivitas membuat pola potongan sehingga tidak ada *double job* yang dilakukan operator
Waste Waiting	Pemotongan Kain (Mengikat dan merapikan hasil potong sesuai nomor)	Operation (VA)	Operator melakukan satu persatu proses merapikan dan mengikat secara manual	Memberlakukan sistem Kanban dan FIFO, sehingga minimalisir kesalahan pengaturan dalam merapikan hasil output proses dan mampu memperkecil *cycle time*
Waste Waiting	Penjahitan (Pengecekan proses penjahitan)	*Inspection (VA)*	Operator melakukan pengecekan manual satu persatu	Memberlakukan sistem Kanban dan FIFO, sehingga minimalisir kesalahan hasil o*utput* proses dan mampu memperkecil *cycle time*
Waste Overprocessing	*Finishing*(Mengambil produk hasil QC 1)	*Delay (NNVA)*	Operator melakukan aktivitas non *Value added* berulang	Melakukan *merging* aktivitas dengan QC 1 sehingga tidak ada *double job*

				yang dilakukan operator
Waste Overprocessing	*Quality Control* 2 (Mengambil produk dari *finishin*g)	*Delay (NNVA)*	Operator melakukan aktivitas non *value added* berulang	Melakukan *merging* aktivitas dengan QC 1 sehingga tidak ada *double job* yang dilakukan operator
Waste Overprocessing	*Packing* (Menyiapkan produk)	*Operation (NNVA)*	Operator melakukan o*peration* yang *non value added*	Memberlakukan sistem Kanban sehingga ouput setiap proses akan langsung terdorong ke proses selanjutnya dan minimalisir kekurangan output

Adapun dalam penelitian ini memberikan usulan perbaikan melalui pemetaan *process activity mapping* dan *future value stream mapping* sebagai dasar nantinya perancangan SOP atau standar proses yang harus disesuaikan di CV Jodion Unggul. Berikut adalah hasil analisa dari 2 hasil tersebut.

5.3.1. Analisa Future Process Activity Mapping

Perubahan kondisi yang terjadi pada *process activity mapping* (PAM) dapat dilihat pada sub bab 4.2.7. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa terdapat beberapa aktivitas yang berhasil di minimalisasi melalui usulan perbaikan yang diajukan. Pada kondisi awal (*current condition*), total waktu untuk aktivitas yang termasuk kategori *value added* adalah sebesar 1940,3 detik. Setelah dilakukan perbaikan, waktu tersebut dapat ditekan menjadi 1920,7 detik, sehingga terdapat pengurangan sebesar 19,6 detik atau sekitar 1,01%. Selanjutnya, aktivitas yang termasuk dalam kategori NVA dan NNVA pada kondisi awal berjumlah 98,9 detik, kemudian berhasil direduksi menjadi 77,5 detik, atau berkurang sekitar 21,4 detik dengan persentase penurunan 22%.

Secara keseluruhan, perbaikan yang dilakukan memberikan dampak positif terhadap waktu siklus produksi. Pada kondisi *future process activity mapping*, total waktu siklus (*cycle time*) adalah 1998,2 detik, yang berarti telah terjadi reduksi sebesar 41 detik atau setara dengan 2%

dibandingkan dengan kondisi awal yang memiliki total waktu siklus 2039,2 detik. Hasil dari *future process activity mapping* ini yang kemudian digambarkan melalui FVSM agar *flow* menjadi lebih jelas.

5.3.2. Analisa Future Value Stream Mapping

Future Value Stream Mapping (FVSM) merupakan dasar dalam merumuskan suatu usulan perbaikan yang dapat diterapkan secara nyata pada area kerja. Pada penelitian ini, rancangan usulan *future value stream mapping* ditunjukkan pada sub bab 4.2.8, yang menggambarkan sejumlah aktivitas produksi yang berhasil diminimalkan. Salah satu perbaikan signifikan dilakukan dengan mengurangi *waste waiting* dan *overprocessing*. Adapun proses *waiting* dapat terminimalkan dengan adanya metode *Kanban* untuk membuat *pull system* berjalan sehingga *lead time* yang saat ini 8 jam 30 menit dapat menjadi lebih kecil. Kemudian proses *overprocessing* yang dihilangkan meliputi aktivitas menggambar pola pada kain, mengikat dan merapikan hasil potong sesuai nomor, pengecekan proses penjahitan, mengambil produk hasil QC 1, mengambil produk dari *finishing*, dan menyiapkan produk. Selanjutnya, proses QC 1 dan 2 digabungkan menjadi 1 proses agar memotong *cycle time* di mana aktivitas di dalamnya pun tidak jauh berbeda dan hanya menjadikan tidak efektif jika dipisah proses. Kemudian proses *finishing* hanya berisi satu aktivitas utama yaitu pengecekan final saja.

Selain dari sisi aktivitas, efisiensi ini dapat dicapai melalui serangkaian usulan perbaikan, antara lain penerapan budaya kerja 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*), penyusunan dan implementasi prosedur operasi standar (SOP) yang lebih efektif serta target yang ideal. Secara keseluruhan, hasil penerapan rancangan *future value stream mapping* menunjukkan adanya pengurangan signifikan pada total waktu proses produksi. *Cycle time* awal sebesar 2039,2 detik berkurang 2% menjadi 1998,2 detik. Hal ini membuktikan bahwa usulan perbaikan yang diterapkan melalui FVSM mampu meningkatkan efisiensi aliran proses produksi secara nyata.

BAB VI
PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian ini:

1. Jenis *waste* yang paling dominan pada sistem produksi CV Jodion Unggul Perkasa adalah *waiting* dan *overprocessing*.
2. Adapun penyebab *waste* yang terjadi di lini produksi CV Jodion Unggul adalah: *Waste waiting* terjadi akibat adanya waktu menganggur dalam proses produksi, seperti menunggu proses sebelumnya, menganggur, menunggu peralatan, serta menunggu bahan yang berdampak pada meningkatnya *cycle time*. Selain itu tidak adanya implementasi 5S menjadikan proses *flow* tidak berjalan. *Waste overprocessing* ditandai dengan berulangnya aktivitas yang sama, ke tidakefektifan aktivitas dan jumlah proses yang panjang. Proses produksi di sini memiliki 8 proses utama namun terdapat 2 proses QC yang berulang, hal ini menjadikan banyaknya proses pengecekan yang tidak memberi nilai tambah pada produk.
3. Didapatkan usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada yaitu dengan pembuatan *flow* produksi yang baru sesuai FVSM yang diajukan, implementasi *Kanban* setiap proses juga harus dilakukan, dan yang ketiga adalah reduksi aktivitas berulang untuk mendapatkan proses yang lean dan efektif sehingga *waste waiting* dan *overprocessing* dapat diminimalkan. Berdasarkan FSVM dan perhitungan *Future* PAM didapatkan hasil bahwa minimal *waste* sebesar 2% atau 41 detik sehingga total *cycle time* yang diperlukan adalah 1998,2 detik.

6.2. Analisa Penyebab Waste

Berikut merupakan saran yang dilakukan kepada CV Jodion Unggul, yaitu:

3. Menerapkan perbaikan pada beberapa kebijakan dan prosedur produksi seperti perubahan flow kerja dan review target kinerja untuk mewujudkan proses produksi yang efektif dan efisien.
4. Penambahan *exhaust* atau kipas angin agar membuat sirkulasi udara lebih teratur dan tidak terlalu panas serta menambah pencahayaan agar ruangan lebih terang.
5. Menambah koordinasi antar divisi dan para supervisor lebih tegas pada setiap operator agar tercapai target yang telah dilakukan.

6. Menerapkan 5S, Perancangan SOP perbaikan bersama dengan CV Jodion Unggul dan sistem *Kanban* pada area produksi yang bertujuan untuk membuat pekerja teratur dan berdampak pada peningkatan produktivitas.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, R., Fardiansyah, B., Amelia, S., Fauziah, A., Ar-ridha, M. M., & Mauluda, B. A. (2024). Implementasi Konsep Lean Manufacturing dalam Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi Produk LC Hijab Pada PT. ABC. *Jurnal Kalibrasi*, *22*(2), 29-38.

Alditama, R., Apriani, R. A., Kirana, N. L., & Basuki, D. E. (2024). Optimalisasi Proses Produksi Kemeja Lengan Pendek Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing dan Kaizen. *Journal Of Industrial And Manufacture Engineering*, *8*(2), 194-207.

Badan Pusat Statistik (2022). Direktori Industri Manufaktur Indonesia. *Badan Pusat Stastitik*.

Batubara, S., & Halimuddin, R. A. (2016). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi dengan Cara Mengurangi Manufacturing Lead Time. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lemlit USAKTI*, *1*, 01.

Dewi, I. P. (2022). Implementasi Metode Lean Manufacturing System untuk Meningkatkan Produktivitas Proses Kegiatan Picking Material (Studi Kasus di Area Warehouse PT. PHC Indonesia). *JURNAL MANAJEMEN BISNIS TRI BHAKTI*, *1*(1).

Prihartanto, H. D., Sudiarso, A., & Herliansyah, M. K. (2021, November). Pendekatan lean manufacturing untuk mengurangi pemborosan pada proses produksi batik kayu. In *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik* (Vol. 3, No. 1, pp. D-09).

Hafiz, A. A., & Budiawan, W. (2019). Analisis Pemborosan Pada Aliran Produksi Tablet Effervescent Dengan Tool Value Stream Mapping Pada PT XYZ (Studi Kasus: PT. XYZ). *Industrial Engineering Online Journal*, *8*(1).

Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International journal of operations & production management*, *17*(1), 46-64.

Saryatmo, M. A. (2023). Minimasi waste pada aktivitas proses produksi dengan pendekatan value stream mapping (studi

Kasus: ukm garmen x). *Jurnal Mitra Teknik Industri*, *2*(2), 136-144.

Kusbiantoro, C., & Nursanti, E. (2019). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Dan Menurunkan Waste (Studi Kasus CV Tanara Textile). *Jurnal teknologi dan manajemen industri*, *5*(1), 1-7.

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

Marifa, P. C., Andriani, F. Y., Indrawati, S., Parmasari, A. N., Budiman, H., & Kamilia,

A. (2018). Production waste analysis using value stream mapping and waste assessment model in a handwritten batik industry. In *MATEC web of conferences* (Vol. 154, p. 01076). EDP Sciences.

Restuningtias, G., Sudri, N. M., & Widianty, Y. (2020). Peningkatan Efisiensi Proses Produksi Benang dengan Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode WAM dan VALSAT di PT. XYZ. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, *4*(1), 27-32.

Rusdiana, I. W., & Soediantono, D. (2022). Kaizen and implementation suggestion in the defense industry: A literature review. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, *3*(3), 35-52.

Silalahi, S. A. F. (2014). Kondisi industri manufaktur indonesia dalam menghadapi globalisasi. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, *5*(1), 1-13.

Somantri, A. R. (2021). Reduksi Waste untuk Meningkatkan Produktivitas pada Proses Produksi Bracket Roulet Gordyn Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 131-142.

Harjono, B. S. (2024). *Minimasi Waste dengan Pendekatan Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Kelompok Frame Up menggunakan Metode Waste Assessment Model (WAM) dan Value Stream Analysis Tools (Valsat)(Studi Kasus: PT Yamaha Indonesia)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).

Suhardi, B., Anisa, N., & Laksono, P. W. (2019). Minimizing waste using lean manufacturing and ECRS principle in Indonesian furniture industry. *Cogent engineering*, *6*(1), 1567019.

Suhardi, B., Hastuti, F. S. P., Jauhari, W. A., & Laksono, P. W. (2021). Waste reduction in barwon dining chair production process using the failure mode and effect analysis (fmea) method on CV. Valasindo Sentra Usaha. *Applied Research in Science and Technology*, *1*(1), 1-11.

Suparno, A., Kholil, M., & Hasan, S. B. H. (2021). Implementation of lean manufacturing and waste minimization to overcome delay in metering regulating system fabrication process using value stream mapping and VALSAT method approach (Case Study: Company YS). *International Journal of Advanced Technology in Mechanical, Mechatronics and Materials*, *2*(1), 22-34.

Winanda, F., Surjasa, D., & Sasongko, A. (2019). Perbaikan produktivitas dan efisiensi pembuatan celana jeans melalui pendekatan lean manufacturing dengan menggunakan value stream mapping pada CV. Mandiri Garmen. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL CENDEKIAWAN* (pp. 1-17).

LAMPIRAN







