

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS *MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS*
(MCE) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DENGAN
MENGGUNAKAN *VALUE STREAM MAPPING*
DI PT LAKSANA KURNIA MANDIRI SEJATI



DISUSUN OLEH :
M Akmal Fuadi (31601601305)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2022

**ANALISIS *MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS*
(MCE) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DENGAN
MENGUNAKAN *VALUE STREAM MAPPING*
DI PT LAKSANA KURNIA MANDIRI SEJATI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar S1
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Sultan Agung Semarang



DISUSUN OLEH :

M Akmal Fuadi (31601601305)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2022**

FINAL PROJECT
MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE)
ANALYSIS TO INCREASE EFFECTIVENESS USING VALUE
STREAM MAPPING
AT PT LAKSANA KURNIA MANDIRI SEJATI

Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1)

At Department of Industrial Engineering, Faculty Of Industrial

Technology, Universitas Islam Sultan Agung



arranged by :

M Akmal Fuadi (31601601305)

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY
SEMARANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul "**ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING**

DI PT LAKSANA KURNIA MANDIRI SEJATI" ini disusun oleh :

Nama : M Akmal Fuadi

Nim : 31601601305

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

Brav Deva Bernadhi, ST., MT

Nuzulia Khoiriyah, ST., MT

NIDN. 06 3012 8601 NIDN. 06 2405 7901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Nuzulia Khoiriyah, ST., MT

NIK 210 603 029

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul "**ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING**

DI PT LAKSANA KURNIA MANDIRI SEJATI" ini disusun oleh :

Hari :

Tanggal :

TIM PENGUJI

Anggota I



Rieska Ernawati, S.T.,MT

NIDN : 06 0809 9201

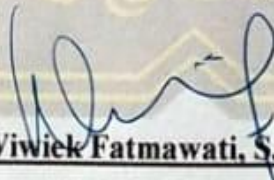
Anggota II



Muhammad Sagaf, S.T.,MT

NIDN : 06 2303 7705

Ketua Penguji



Wiwiek Fatmawati, S.T.,M,eng

NIDN : 06 2210 7401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Akmal Fuadi
NIM : 31601601305
Judul Tugas Akhir :ANALISIS *MANUFACTURING CYCLE*
EFFECTIVENESS (MCE) UNTUK
MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DENGAN
MENGUNAKAN *VALUE STREAM MAPPING*
DI PT LAKSANA KURNIA MANDIRI SEJATI

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) Teknik Industri tersebut asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah terbukti dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 31 Agustus 2022

Yang menyatakan



M Akmal Fuadi

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Akmal Fuadi

Nim : 31601601305

Program studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa tugas akhir dengan judul : **ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING DI PT LAKSANA KURNIA MANDIRI SEJATI**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif untuk disimpan, dialihmediakan, dekelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/ Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 31 Agustus 2022

Yang Menyatakan



M Akmal Fuadi

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Sujud syukur saya persembahkan kepadaMu ya Allah yang Maha Agung lagi Maha Penyayang, atas takdirmu dan kehendakmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa beriman berpikir, berilmu, dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi suatu langkah awal bagi hambamu ini untuk melangkah lebih baik. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Nenek dan almarhum kakek serta Ibu yang tercinta, yang tiada hentinya memberikan semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang dan pengorbanan yang tak pernah tergantikan, yang selalu menjadi panutanku, yang selalu menjadi motivator, yang selalu membuat hari selalu bersemangat, yang selalu mengajarku betapa pentingnya suatu perjuangan, kerja keras, tidak berpangku tangan kepada orang lain. Nenek dan almarhum kakek semoga kalian senang dan bangga dengan cucumu ini terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu dalam hidupmu demi hidupku dengan ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal letih. Mempelajari arti kehidupan, tanggung jawab sebagai cucu dan semoga cucumu ini bisa mewujudkan harapan almarhum kakek dan membahagiakan nenek terimakasih atas segalanya yang telah kalian berikan terimakasih mau merawat cucumu ini tanpa kalian ntah menjadi apa cucumu ini. Tanpa doa, bantuan, dan restu kalian, tugas akhir ini tidak akan selesai. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada :

- ❖ Bapak dan Ibu sebagai Orang tua saya yang telah banyak memberikan Do’a, semangat, materil, dorongan, dan perhatian selama ini.
- ❖ Fanny Resti Dwiwardhani, S. Ak sebagai pendamping yang selalu menyemangati dan mau menerima keluh kesah sepanjang waktu, yang selalu menjadi semangat dalam menghadapi hari hari yang selalu yakin kalau saya M Akmal Fuadi bisa menjadi orang yang sukses.
- ❖ Seluruh dosen-dosen Teknik Industri dan segenap keluarga Fakultas Teknologi Industri yang telah mengajarku untuk menjadi seorang teknik industri.

- ❖ Teman-teman Teknik Industri angkatan 2016, dan Keluarga Ponpes As-Setresiyah Adit, Azis, Fadlun, Fajar, Fahrizal, Ghani, Hilmi, Huda, Nabil, Satya, Zamroni, Ita, Kamala, Lovi, Melinda, Mila kita sama – sama berjuang, saling menyemangati, menasehati dan memberikan masukan-masukan positif. Terima kasih atas kebaikan kalian. Semoga tali persahabatan tetap terjalin dengan baik sampai tua sampai memang tiada di dunia terimakasih atas segala bentuk support yang kalian berikan terimakasih mau menerima dengan segala kekurangan dan meski mengetahui kekurangan dan sifat jelek masih tetap mensupport semoga kita semuanya menjadi yang dapat di banggakan di dalam keluarga.



HALAMAN MOTTO

“Mencintai Kanjeng nabi itu anugerah yang diberikan ALLAH SWT. Apa itu Anugerah, Anugerah Adalah Fadlan Minallah (Pemberian dari ALLAH yang tidak dikarenakan amal kita)”

KH. MUNIF MUHAMMAD ZUHRI

Tetaplah menjadi baik walaupun orang sedunia ini membencimu, karena itu adalah ladang pahala bagimu”

KH. MUNIF MUHAMMAD ZUHRI



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Usulan Perbaikan *Manufacturing Cycle Effectiveness (Mce)* Untuk Meningkatkan Efektivitas Dengan Menggunakan Alat Bantu *Value Stream Mapping* Di Pt Laksana Kurnia Mandiri Sejati”. Tidak lupa shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi kita Nabi Muhammad SAW.

Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, banyak bantuan seperti bimbingan, motivasi, saran dan doa yang saya dapatkan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati, tak lupa penulis sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada :

1. Allah SWT atas segala karunia-Nya hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak dan Ibu saya, terima kasih atas semua pengorbanan, dukungan, semangat dan doa-doa yang setiap hari dipanjatkan. Semoga seluruh pengorbanan bapak dan ibu untuk saya dibalas dengan kebaikan dan keberkahan dari Allah SWT. Aamiin...
3. Bapak Brav Deva Bernadhi, ST., MT dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, serta saran. Mohon maaf atas segala kesalahan, kekhilafan dan keterbatasan saya yang saya miliki.
4. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung yang telah membimbing dan mengajar selama perkuliahan.

5. Bapak Zainal selaku pembimbing lapangan yang selalu memberikan masukan, pengarahan dan pengetahuan selama penelitian di PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati.
6. Teman-teman teknik industri 2016, atas kebersamaan, semangat dan motivasinya selama ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu memberikan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir Ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca masih sangat diharapkan. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini akan dikembangkan kembali dan bermanfaat bagi banyak orang. *Amiin ...*

Wassalamua'laikum. Wr. Wb

Semarang, 31 Agustus 2022



M Akmal Fuadi



DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
ANALISIS <i>MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS</i> (MCE) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN <i>VALUE STREAM MAPPING</i>	ii
FINAL PROJECT.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
HALAMAN MOTTO	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3

1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 <i>Manufacturing Cycle Effectiveness</i> (MCE).....	11
2.2.2 Efektivitas.....	13
2.2.3 <i>Time Study</i>	13
2.2.4 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (<i>Stopwatch Time Study</i>).....	13
2.2.5 Uji Kecukupan Data	14
2.2.6 Uji Keseragaman Data	15
2.2.7 Pengukuran Waktu Siklus	15
2.2.8 <i>Value Stream Mapping</i>	16
2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis.....	20
2.3.1 Hipotesa.....	20
2.3.2 Kerangka Teoritis	20
BAB III Metode Penelitian.....	21
3.1 Pengumpulan Data.....	21
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.3 Pengujian Hipotesa	22
3.4 Metode Analisa	22
3.5 Pembahasan.....	23
3.6 Penarikan Kesimpulan	23
3.7 Diagram Alir Penelitian	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Pengumpulan Data	26

4.1.1	Alur Proses Produksi	26
4.1.2	Data Pengamatan Tiap Proses	28
4.2	Pengolahan Data	33
4.2.1	Uji Kecukupan Data	33
4.2.2	Uji Keseragaman Data	37
4.2.3	Menghitung Waktu Siklus.....	40
4.2.4	Pembuatan <i>Current State Mapping</i>	42
4.2.5	Pembuatan Peta Untuk Setiap Kategori Proses.....	46
4.2.6	Membuat <i>Current State Mapping</i>	46
4.2.7	Analisis VA,NVA dan NNVA Pada <i>Current State Mapping</i>	48
4.2.8	Perhitungan Efektivitas Lini Produksi dengan Menggunakan Metode <i>Manufacturing Cyle Effectiveness</i>	51
4.2.9	Upaya Perbaikan Lini Produksi dengan Metode <i>Manufacturing Cyle Effectiveness</i>	52
4.2.10	Pembuatan <i>future State Mapping</i>	64
4.3	Analisa dan Interpretasi	68
4.4	Pembuktian Hipotesa	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	72

Daftar Pustaka

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rekapitulasi Lead Time Produk BENANG RAYON NE 60/2	2
Tabel 2.1 Penelitian Pendahuluan	7
Tabel 2.2 Simbol <i>Value Stream Mapping</i>	17
Tabel 4.1 Waktu Pengamatan Aktivitas Proses Produksi (dalam satuan menit) ..	28
Tabel 4.2 Data Pengamatan Transportasi pada semua stasiun (dalam satuan menit)	32
Tabel 4.3 Data Pengamatan Waktu Proses Pada Stasiun Blowing	33
Tabel 4.4 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data.....	35
Tabel 4.5 Data Pengamatan Waktu Proses pada stasiun <i>blowing</i>	37
Tabel 4.6 Data Uji Keseragaman	38
Tabel 4.7 Waktu Siklus	40
Tabel 4. 8 Pengelompokan Data	42
Tabel 4. 9 Kalsifikasi VA,NVA,NNVA	44
Tabel 4.10 Klasifikasi tipe aktivitas masing – masing elemen kerja	48
Tabel 4. 11 Luas Departemen	57
Tabel 4. 12 centroid.....	57
Tabel 4. 13 Rekapitulasi perhitungan <i>eulidean</i> sebelum perbaikan.....	58
Tabel 4. 14 Luas Departemen	60
Tabel 4. 15 centroid.....	60
Tabel 4. 16 Rekapitulasi perhitungan <i>eulidean</i> sesudah perbaikan	61
Tabel 4. 17 Transportasi Sebelum Perbaikan.....	62
Tabel 4. 18 Transportasi Sesudah Perbaikan	63
Tabel 4. 19 Perbandingan Jarak Transportasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan ..	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teoritis	20
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Panel Elemen Kerja <i>Blowing</i>	46
Gambar 4.2 <i>Current State Mapping</i> PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati.....	47
Gambar 4.3 Diagram Perbandingan VA,NVA,NNVA	50
Gambar 4.4 <i>Layout</i> Awal Lini Produksi	56
Gambar 4. 5 <i>Layout</i> lini Produksi Usulan.....	59
Gambar 4.6 Panel Elemen Kerja <i>blowing</i>	65
Gambar 4.7 <i>Future State Mapping</i> Penambahan Mesin	66



ABSTRAK

PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi pemintalan benang. Dalam memenuhi permintaannya, PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati memproduksi 3 jenis produk, yaitu benang acrylic, benang rayon, benang polyester. Tujuan dari penelitian ini untuk menjelaskan efektivitas dari pengelolaan *value* dan *non-value added activities* dalam meningkatkan efektivitas produksi pada lini produksi PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas di lini produksi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui wawancara dan pengamatan langsung. Untuk meningkatkan Efektivitas lini produksi diperlukan pendekatan menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) dan *Value Stream Mapping* (VSM). Teknik analisis data dilakukan melalui identifikasi data awal, pengolahan data, pembuatan *current state mapping*, perhitungan *manufacturing cycle effectiveness*, analisa *non value added activities* pada *current state mapping*, upaya perbaikan lini produksi, pembuatan *future state mapping*, dan perhitungan *manufacturing cycle effectiveness*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, 1) nilai *Value Added Activities* sebesar 227,62 menit, dan nilai *Non Value Added Activities* sebesar 115,81 menit, 2) pada kondisi saat ini nilai efektivitas lini produksi pembuatan benang rayon sebesar 50,33 % menunjukkan bahwa ada kegiatan yang tidak bernilai tambah sebesar 49,67%, 3) rekomendasi perbaikan yang peneliti tawarkan sebagai upaya peningkatan efektivitas lini produksi melalui penambahan mesin dan relayout Lini Produksi dengan mendekatkan beberapa jarak antar mesin, dan 4) pada kondisi setelah perbaikan dengan menambah beberapa mesin nilai efektivitas lini produksi pembuatan benang sebesar 76,17 % menunjukkan bahwa ada kegiatan yang tidak bernilai tambah sebesar 23,83 %.

Kata kunci: Efektivitas, *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE), *Value Stream Mapping* (VSM), Produksi

ABSTRACT

PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati is a manufacturing company engaged in the production of spinning yarns. In fulfilling his request, PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati produces 3 types of products, namely acrylic yarn, rayon yarn, and polyester yarn. The purpose of this study is to explain the effectiveness of the management of value and non-value added activities in increasing the effectiveness of production on the production line of PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati and provide suggestions for improvements to increase effectiveness in the production line. Data collection techniques in this study through interviews and direct observation. To increase the effectiveness of the production line, an approach using the Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) and Value Stream Mapping (VSM) methods is needed. Data analysis techniques are carried out through initial data identification, data processing, making current state mapping, calculating manufacturing cycle effectiveness, analyzing non value added activities on current state mapping, efforts to improve production lines, making future state mapping, and calculating manufacturing cycle effectiveness. The results showed that, 1) the value of Value Added Activities was 227.62 minutes, and the value of Non-Value Added Activities was 115.81 minutes. activities that are not added value by 49.67%, 3) recommendations for improvement that researchers offer as an effort to increase the effectiveness of the production line through the addition of machines and production line layouts by closing several distances between machines, and 4) in conditions after repair by adding several value-added machines. the effectiveness of the yarn-making production line is 76.17%, indicating that there are activities that do not add value to 23.83%.

Keywords: Effectiveness, Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE), Value Stream Mapping (VSM), Production

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan adanya daya saing dalam memenuhi kebutuhan konsumen, perusahaan harus dituntut untuk meningkatkan efektivitas dalam proses produksi, sehingga perusahaan dapat unggul dibanding dengan perusahaan pesaing yang serupa. Hal utama yang dapat mempengaruhi efektivitas dalam perusahaan adalah lamanya waktu proses produksi yang digunakan untuk membuat suatu produk.

PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi pemintalan benang. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam jenis produk benang yang berbeda-beda. Jumlah tipe produk benang perusahaan ini kurang lebih puluhan dengan spesifikasi dan fungsi masing-masing. Untuk menghasilkan suatu produk benang, perusahaan ini melakukan proses pengerjaan yang disusun melalui berbagai macam stasiun kerja mulai dari stasiun kerja *blowing*, stasiun kerja *carding*, stasiun kerja *drawing*, stasiun kerja *roving*, stasiun kerja *ring spinning*, stasiun kerja *winding*, dan stasiun kerja *packing*.

Dengan adanya proses produksi diatas, ternyata PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati selama ini memiliki sebuah problem yaitu terjadi keterlambatan pengiriman produk benang yang disebabkan oleh proses produksi yang tidak mencapai target waktu yang telah ditentukan. Sehingga beresiko terhadap kepuasan pelanggan yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan order. Hal ini juga didukung belum dilakukannya pengukuran efektivitas pada lini produksi.

Dalam memenuhi permintaannya, PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati memproduksi 3 jenis produk, yaitu benang acrylic, benang rayon, benang polyester. Berdasarkan pengamatan awal, keterlambatan produk jenis ini disebabkan karena adanya pemborosan-pemborosan waktu di lini produksi, seperti adanya waktu menunggu yang cukup lama, adanya waktu perpindahan material yang lama, setup mesin dan waktu inspeksi yang juga menambah lamanya waktu

proses produksi. Dari ketiga jenis produk tersebut, yang paling sering bermasalah karena keterlambatan adalah produk jenis benang rayon.

Oleh karena itu, untuk dapat memperbaiki lini produksi pada PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati, penelitian ini dilakukan hanya berfokus pada produk jenis rayon. Berikut ini merupakan rekapitulasi produk jenis rayon yang melewati batas waktu yang telah ditentukan perusahaan dalam rentang waktu bulan Februari 2020 sampai Juni 2020.

Berikut ini merupakan data lead time produksi benang rayon NE 60/2 dari bulan februari 2020- juni 2020 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1.1 Rekapitulasi Lead Time Produk BENANG RAYON NE 60/2

Bulan	Tipe Benang	Jumlah Demand (Ton)	Pengiriman		Keterlambatan (hari)
			Target	Aktual	
Februari 2020	BENANG RAYON NE 60/2	5,41	05-Mar-2020	20-Mar-2020	11
Maret 2020	BENANG RAYON NE 60/2	2,65	27-Apr-2020	10-Mei-2020	8
April 2020	BENANG RAYON NE 60/2	3,11	15-Mei-2020	31-Mei-2020	9
Mei 2020	BENANG RAYON NE 60/2	2,75	26-Jun-2020	06-Jul-2020	6
Juni 2020	BENANG RAYON NE 60/2	3,55	20-Jul-2020	01-Agt-2020	8
Rata-rata		3,50			8,4

Dari data rekapitulasi tersebut, terlihat bahwa terjadi waktu keterlambatan dengan rata-rata sebesar 8,4 hari. Dengan adanya masalah-masalah tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengatasi dan meningkatkan efektivitas lini produksi. Dengan upaya perbaikan ini, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas sehingga waktu produksi bisa lebih efektif. Semua perbaikan tersebut dilakukan agar bisa memenuhi pesanan konsumen dengan tepat waktu dan dapat menambah jumlah buyer.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah cara agar waktu produksi untuk memenuhi jumlah *demand* sesuai dengan *lead time* yang diminta *customer*, dengan memangkas kegiatan yang tidak bernilai tambah dan meningkatkan kegiatan yang bernilai tambah sehingga perusahaan dapat menjalankan proses produksi secara efektif dan dapat meningkatkan laba perusahaan itu sendiri.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembahasannya dengan kajian yang tak luas batasannya yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati.
2. Peneliti berfokus pada produk benang dengan tipe benang rayon Ne 60/2
3. Peneliti tidak membahas mengenai rincian biaya produksi
4. Penelitian ini hanya sampai usulan solusi untuk meningkatkan efektivitas di lini produksi dan mempertimbangkan aktivitas yang bernilai tambah.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis efektivitas dari pengelolaan *value* dan *non-value added activities* dalam meningkatkan efektivitas produksi pada lini produksi PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati.
2. Memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas di lini produksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari kajian yaitu:

1. Mambah wawasan dan daya mampu aplikasi ilmu, teori dan yang pernah diperoleh semasa kuliah.
2. Usulan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas lini produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan penyusunan laporan tugas akhir yang sistematis dan terarah pada masalah yang ada, maka perlu dibuat sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang permasalahan yang timbul, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Pada bab ini berisi tentang prinsip dan konsep dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah tugas akhir ini dari berbagai referensi yang dijadikan landasan – landasan dalam melakukan penelitian ini.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini berisi tahapan – tahapan penelitian secara sistematis yang digunakan untuk memecahkan masalah yang ada dalam penelitian ini.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini berisi data hasil penelitian serta pembahasan yang berupa hasil Analisis *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) untuk meningkatkan efektivitas dengan *Value Stream Mapping* (VSM).

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran penulis berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Menurut penelitian terdahulu ada beberapa hal yang dipakai efektivitas suatu lini produksi yang telah didapat dari beberapa jurnal yaitu *Analysis Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) dalam Mengurangi *Non Value Added Activities* (Wardani et al., 2017), Pengelolaannya dengan beberapa hal yang menjadi produksinya (ISMED WIJAYANTO, 2015), Kajian Penerapan *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) Minimasi Waste dengan tujuan memperbaiki dari pendekatan yang ada (Triagus Setiyawan et al., 2013), The Purpouse Improvement On Production Proces Sandal To Minimize Waste Motion With Lean Manufacturing Approach (Azmy, Lubis, 2017), Mengusulkan untuk mengurangi beberapa hal yang menjadi kajian, (Saputra et al., 2016)

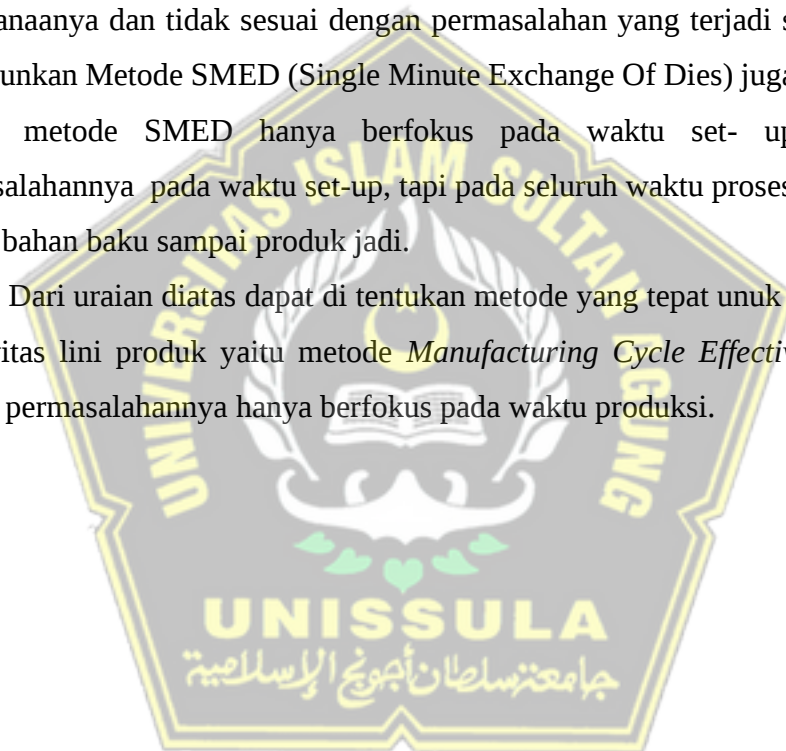
Metode Value Stream Mapping tepat digunakan untuk memetakan kegiatan dengan pembiran nilai tambhnya, perolehan proses dengan tujuannya yaitu *Value Stream Mapping*.

Metode Lean Manufacturing tepat digunakan untuk mengidentifikasi dan merampingkan proses perusahaan, menghilangkan pemborosan, mengidentifikasi Value Added dan Non Value Added.

Metode SMED (Single Minute Exchange Of Dies) merupakan metode dengan yang dipakai untuk percepatan waktunya yang diperlukan untuk pengaturan keberagaman model dengan hal lainnya. Metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) tepat digunakan dari pemahaman efektivitas dengan

perhitungan waktu produksi serta memisahkan antara kegiatan yang tidak bernilai tambah dan kegiatan yang bernilai tambah. Dari perhitungan MCE dapat dimanfaatkan sebagai tindakan untuk mengukur efektivitas perusahaan dimana perusahaan yang memiliki efektivitas 100% berarti mempunyai efektivitas yang baik begitupun sebaliknya. Kalau memilih menggunakan metode Lean Manufacturing kurang tepat karena Lean Manufacturing berfokus pada banyak hal seperti kecacatan, waktu, kualitas produk, produktivitas dan lain – lain sehingga tidak efektif karena akan membutuhkan waktu yang panjang dalam proses pelaksanaannya dan tidak sesuai dengan permasalahan yang terjadi saat ini. Kalau menggunakan Metode SMED (Single Minute Exchange Of Dies) juga kurang tepat, karena metode SMED hanya berfokus pada waktu set- up. Sedangkan permasalahannya pada waktu set-up, tapi pada seluruh waktu proses produksi dari proses bahan baku sampai produk jadi.

Dari uraian diatas dapat di tentukan metode yang tepat untuk meningkatkan efektivitas lini produk yaitu metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) karena permasalahannya hanya berfokus pada waktu produksi.



Kajian mengenai *Manufacturing Cycle Effectiveness* sudah banyak dilakukan pada penelitian-penelitian terdahulu, yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Pendahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Judul dan sumber	Permasalahan	Alat Analisis	Hasil Penelitian
1	(Wardani et al., 2017)	Analysis <i>Manufacturing Cycle Effectiveness</i> (MCE) dalam Mengurangi <i>Non Value Added Activities</i> Pada PG KANIGORO Madiun. Jurnal Akuntansi dan Pendidikan, Volume 5, Nomor 1, April 2016	Efektif atau tidaknya kegiatan dengan fase produksi yang sifatnya untung	<i>Manufacturing Cycle Effectiveness</i> (MCE)	Kajian ini dengan melihat jika kegiatan itu dengan beberapa hal yang menjadi penilaian, ppembuktian dengan beberapa hal dan persentasenya yaitu dari 2013 dan 2014 masing-masing sebesar 3,41% dan 2,81%.
2	(ISMED WIJAYA NTO, 2015)	Pengelolaan <i>Value Added Activities</i> dan <i>Non Value Added Activities</i> melalui Analisis <i>Manufacturing Cycle Effectiveness</i> (MCE) dalam meningkatkan efisiensi produksi. Jurnal Akuntansi Unesa.	Usaha peningkatan efisiensi dengan karya dan pengurangan menambah nilai nya.	<i>Manufacturing Cycle Effectiveness</i> (MCE)	Kajian ini dengan memperhitungkan MCE dengan fase dari sebuah organisasi dan kegiatan yang menjadi sebab borosnya waktu dan sumber dayanya.

Tabel 2.1 Penelitian Pendahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Judul dan sumber	Permasalahan	Alat Analisis	Hasil Penelitian
3	(Riyadi & Manfaat, 2015)	Kajian Efisiensi Proses Produksi Kapal Dengan Pendekatan Konsep <i>Manufacturing Cycle Effectiveness</i> (MCE) Studi Kasus PT. PAL. Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim.	Berhadapan dengan masalah yang utama sekali dari hal yang tepat untuk menyelesaikannya. Dengan aspek sebab terlambatnya produksi dengan apa yang direncanakan dengan fase produksi yang ada.	<i>Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE)</i>	Kajian ini dengan melihat MCE dari fase produksi, memperbaiki dengan menerapkan konsep optimalnya hingga 90 persen.
4	(Triagus Setiawan et al., 2013)	Minimasi Waste Untuk Perbaikan Proses Produksi Kantong Kemasan Dengan Pendekatan Lean Manufacturing. <i>Journal of Engineering and Management in Industrial System</i> , 2013.	Cara meningkatkan produktivitas perusahaan dengan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi pada saat produksi kantong <i>pasted</i> , apa penyebabnya terjadinya pemborosan serta <i>improve</i> apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemborosan yang ada dalam perusahaan.	<i>Lean Manufacturing</i>	Kajian ini dengan melihat yang waste, dengan beberapa hal dan penurunannya hingga 13.7 % dari waktu sebelum perbaikan dilakukan.

Tabel 2.1 Penelitian Pendahuluan

No	Nama Peneliti (Tahun)	Judul dan sumber	Permasalahan	Alat Analisis	Hasil Penelitian
5	(Azmy, Lubis, 2017)	Usulan Perbaikan Pada Proses Produksi Sandal Untuk Mengurangi Waste Motion Dengan Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> Di Cv. Asj. <i>Eproceedings Of Engineering</i> 4.2 (2017).	Bagaimana menghilangkan waste motion pada proses pembuatan sandal.	<i>Lean Manufacturing</i>	Hasil dari penelitian ini adalah Berdasarkan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) lead time produksi adalah 29869.8 detik, berdasarkan Process Activity Mapping (PAM) persentase kegiatan aktivitas nilai tambah adalah 21207.56 detik, aktivitas tidak nilai tambah adalah 5675.26 detik dan diperlukan tidak nilai tambah adalah 2986.98 detik dan berdasarkan penerapan 5S diperoleh perancangan yang dapat mengurangi waste motion
6	(Saputra et al., 2016)	Usulan Meminimasi Waktu Set-Up Dengan Menggunakan Metode SingleMinute Exchange Die (Smed) Di Perusahaan X. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional 2016.	Waktu set-up yang lama dan berulang-ulang untuk setiap pembuatan pipa AC mobil sehingga berpengaruh besar terhadap waktu total penyelesaian produk dan jumlah produk yang dihasilkan oleh perusahaan.	<i>Single Minute Exchange Of Dies (SMED)</i>	Hasil dari penelitian ini menggunakan metode SMED mampu mengurangi waktu set-up sebesar 45.2 menit/hari.
7	(Mulyana & Hasibuan, 2017)	Implementasi <i>Single Minute Exchange Of Dies</i> (Smed) Untuk Optimasi Waktu <i>Changeover</i> Model Pada Produksi Panel Telekomunikasi.	Permasalahannya perusahaan masih mengalami keterlambatan pengiriman produk ke konsumen akibat lamanya waktu changeover model yang menyebabkan downtime mesin punching pada	<i>Single Minute Exchange Of Dies (SMED)</i>	Improvement yang diperoleh adalah berkurangnya waktu downtime mesin punching dari 44,90 jam menjadi 10,96 jam atau terjadi penurunan waktu setup sebesar 75, 59 persen.

No	Nama Peneliti (Tahun)	Judul dan sumber	Permasalahan	Alat Analisis	Hasil Penelitian
8	(Putri et al., 2016)	ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE) DALAM MENGURANGI NON VALUE ADDED ACTIVITIES PT. Waru Kalimantan Plantation	Permasalahan yang di hadapi oleh perusahaan terjadinya proses produksi yang mengalami keterlambatan produksi dan banyaknya aktivitas – aktivitas bukan penambah nilai.	<i>Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE)</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tahun 2014 MCE mencapai 92%, pada tahun 2015 MCE mencapai 82% yaitu terdapat aktivitas bukan penambah nilai (<i>Non Value Added Activities</i>) Sehingga perusahaan harus melakukan perbaikan aktivitas secara berkelanjutan (Continuous Improvement) pada kegiatan proses produksi
9	(Yunita & Ulfa, 2018)	ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE)UNTUK MENINGKATKAN COST EFFECTIVE DANMENGURANGI NON VALUE ADDED (STUDI KASUS PADA PT. IMA MONTAZ SEJAHTERA-LHOKSEUMAWE)	Untuk waktu tunggu PT. Ima Montaz Sejahtera mempunyai prosedur yaitu 2x24 jam. Namun yang terjadi dilapangan ketika permintaan meningkat maka waktu untuk produk yang waktu tunggu nya belum mencukupi 2x24 jam juga akan didistribusikan	<i>Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE)</i>	Berdasarkan hasil penelitian ini menghasilkan MCE sebesar 56,36% % hal ini menunjukkan nilai manufacturing cyle effectiveness belum menunjukkan nilai sebesar 100% dikarenakan factor waktu tunggu yang lama.
10	(Syakhroni et al., 2017)	Usulan Penerapan <i>Manufacturing Cycle Effectiveness</i> (MCE) untuk Meningkatkan Efektivitas Lini Produksi dengan Menggunakan Alat Bantu <i>Value Stream Mapping</i> dan <i>Root Cause Analysis</i> (di PT. Barali Citramandiri)	Permasalahan yang dihadapi oleh PT Barali Citramandiri Penurunan jumlah buyer dikarenakan waktu pengiriman yang lama sehingga efektivitas lini produksi dapat dikatakan rendah .	<i>Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE), Value Stream Mapping, Root Cause Analysis</i>	Hasil penelitian ini menunjukan bahwa nilai VA 1522,61 menit, nilai NVA 892,26 menit setelah mendapatkan akar permasalahan dengan metode RCA, <i>future state mapping</i> dapat menurunkan NVA menjadi 508,97kemudian pada proses perhitungan efektivitas dan identifikasi usulan perbaikan dengan metode MCE didapatkan nilai efektivitas pertama 63,05% meningkat 74,95% sehingga efektivitas meningkat 11,90%

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE)

Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) yaitu media analisa pada kegiatan produksi, contohnya dengan waktu konsumsi dengan kegiatan dan fasenya Perhitungan manfaatnya dengan pengumpulan analisisnya.

Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) merupakan tolak ukur dengan melihat yang akan dipakai, dengan kegiatan dan fase produksi, dipakai dengan value dan hasil kerja dan memperbaiki tujuan dari *cost effectiveness* (Mulyadi, 2007)

Waktu aktivitas terkait dengan penggambaran banyak sumber daya dengan kegiatan yang menjadi dasar hasil kerja. Proses untuk membuat produk yang dibutuhkan. Tolak ukur efektivitas dengan perhitungan pengenalan istilahnya.

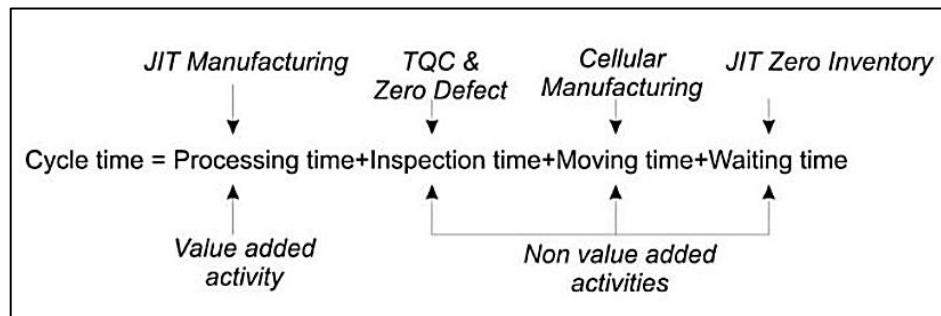
Pemilah-milahan *cycle time* bisa dengan melaksanakan perhitungan dengan beberapa maksudnya. Menurut (Mulyadi, 2007), formula *Cycle Time* yang digunakan untuk menghitung *Manufacturing Cycle Effectiveness* adalah :

$$\text{Cycle Time} = \text{Processing Time} + \text{Inspection Time} + \text{Moving Time} + \text{Waiting Time, Delay Time, Storage Time} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$\text{Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE)} = \frac{\text{Processing Time}}{\text{Cycle Time}} \dots \dots (2.2)$$

Fase membuat barang menghasilkan MCE, dengan kegiatan yang menambahkan pengolahan barangnya dan pembiayaan. Diantara waktunya yaitu dipakai dengan kegiatan yang melihat manfaat daya dengan penunjukan semakin besarnya sumber daya, dengan pencapaian nilai dan kegiatan yang akan berlanjut.

Dari hasil analisis *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) yang dilakukan, dapat diketahui persentase dari aktivitas-aktivitas penambah penilaiannya Menurut Mulyadi (2007), diperuntukan untuk pengurangan ataupun hilangnya nilai, dengan pengembangan konsep yang ada.



Gambar 2.1 JIT Zero Inventory System

Sumber: (Mulyadi, 2007)

Cycle Time terdiri dari empat waktu, yaitu:

a. Waktu Proses (*Processing Time*)

Processing time yaitu dengan keseluruhan waktu dengan yang dibutuhkan dari tahapan penempuhan bahan baku, fase menjadikan barang dengan penembuhan buku dengan *processing time* (Ardiansyah, 2010)

b. Waktu Inspeksi (*Inspection time*)

Inspection time yaitu yang menyeluruh dari waktu konsumsi kegiatan dan barang perolehan dan penetapannya (Ardiansyah, 2010). Kegiatan tersebut yaitu kegiatan untuk mengawasi dan menjamin produksi yang benar dan penerimaan dari konsumen.

c. Waktu Pemindahan (*Moving Time*)

Waktu pemindahan (*Moving time*) merupakan kegiatan memakai waktu dan sumber daya dengan bahan baku, dengan departemen lain, yang dibutuhkan dalam penerapannya.

d. Waktu Tunggu / Waktu Penyimpanan (*Waiting Time / Delay Time / Storage time*)

Waktu tunggu merupakan kegiatan dari bahan baku barang memakai sumber daya. Penyimpanan itu dengan kegiatan memakai waktu dan sumber daya, yang berdampak pada biaya yang muncul dengan pemakaian pemanfaatan menyimpan baik hal tersebut.

2.2.2 Efektivitas

Efektivitas yaitu karakter dengan tolak ukur derajat yang akan dicapai. Berdasar pada rasio dengan efesiensi penunjukan yang dipakai dengan karakter yang relatif, dengan capaian efesiensi hingga 100%. Dengan perwujudan persentase efektifnya. (Praditya, 2010)

2.2.3 Time Study

Waktu yaitu yang menjadi bagian penentuan rancangan dan perbaikan sistem kerja. Efektivitas itu dengan sistem yang mutlak, dengan korelasi pada proses produksi. Tolak ukur waktu dengan upaya lamanya waktu yang dibutuhkan operator, dengan pelatihan yang sebenarnya dan tolak ukur yaitu proses kuantitatif, dengan arahan yang ter obyek tentang tolak ukur dan rancangan memperbaiki sistemnya. (Rafiansyah, 2010)

Secara umum, dengan tolak ukur pengelompokan dengan dua hal langsung ataupun tidaknya (Yanto; Ngaliman, 2017):

- a. Pengukuran waktu dengan keberlangsungan pengamat dengan kedudukan tolak ukur pengamatannya Hal ini dengan mengamati kerja dan hal yang memiliki kesamaan.
- b. Pengukuran waktunya tak langsung, memakai kata dan data, pengamatan ini dengan tolak ukur dan kemanfaatan waktunya yang baik dan historis.

2.2.4 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Hal yang menjadi garis besarnya, menjadi tahapan dan standarisasi metode jam henti, tahap dan tolak ukur pendahuluan, dengan pertimbangan dan persiapan. Hal yang menjadi pertimbangan dengan maksud dan tolak ukur dan hal lain dan media tolak ukurnya. Tahapan itu dengan menghitung yang menjadi bagian dan standarisasi rangkaian yang disesuaikan dengan longgarnya perolehan waktunya. (Yanto; Ngaliman, 2017)

2.2.5 Uji Kecukupan Data

Time study yang telah dilakukan pada masing-masing elemen kerja perlu dilakukan berulang kali untuk mendapatkan data yang benar-benar valid. Sehingga, selanjutnya data akan mampu dilakukan pengolahan. Untuk menetapkan jumlah pengamatan yang cukup dapat digunakan persamaan uji kecukupan data yaitu sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

k = harga indeks yang nilainya tergantung tingkat keyakinan (*convidence level*)

Dimana :

Jika tingkat keyakinan 99%, maka $k = 2,58 \approx 3$

Jika tingkat keyakinan 95%, maka $k = 1,96 \approx 2$

Jika tingkat keyakinan 68%, maka $k \approx 1$

s = derajat ketelitian data pengamatan (*degree of accuracy*)

Dimana :

Jika tingkat keyakinan 99%, maka $s = 1\% \rightarrow s = 0,01$

Jika tingkat keyakinan 95%, maka $s = 5\% \rightarrow s = 0,05$

x = Data hasil pengamatan

N = Jumlah pengamatan yang sudah dilakukan

Dengan ketentuan jika $N' > N$, maka data dianggap belum cukup dan harus dilakukan pengambilan data kembali. Jika $N' \leq N$, maka data dianggap sudah cukup.

2.2.6 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman datanya dengan tujuan melihat hasil apa yang diamati, dengan seragam dan kontrol harapan dan rumusannya:

$$BKB = \bar{x} - k\sigma \dots \dots \dots (2.4)$$

$$BKA = \bar{x} + k\sigma \dots \dots \dots (2.5)$$

$$\text{Dengan : } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

BKB = Batas Kontrol Bawah

BKA = Batas Kontrol Atas

$\bar{x}$ = Nilai Rata-rata Data

k = Tingkat Keyakinan

σ = Standar Deviasi

N = Jumlah Data

2.2.7 Pengukuran Waktu Siklus

Pada pengukuran waktu kerja terdapat beberapa elemen waktu yang harus dipahami sebagai dasar dalam melakukan pengukuran, salah satunya yaitu waktu siklus. Menurut (Wignjosoebroto, 2003), waktu siklus merupakan waktu yang menjadi penyelesaian dari stopwatch.

Waktu yang dibutuhkan dengan bagian bagian kerja yang umum, siklus dan operator bekerja siklus dengan persis memiliki kesamaan. Keberagaman dengan nilai dan waktu menjadi sebab bias dengan penetapan nilai dan akhir kerj dan *stopwatch* (Wignjosoebroto, 2003). Waktu siklus dengan perhitungan rumusnya:

$$Ws = \frac{\sum xi}{N} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana:

Ws = Waktu Siklus

$\sum xi$ = Waktu pengamatan

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

2.2.8 Value Stream Mapping

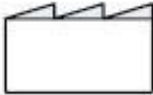
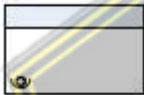
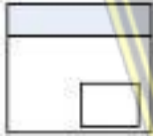
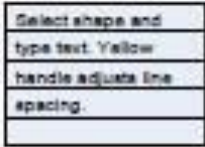
Value Stream Mapping (VSM) merupakan teknik dengan pengembangan dari Toyota dan perolehan yang ada buku, *Learning to See (The Lean Enterprise Institute, 1998)*, oleh Rother dan Shook. *Value Stream Mapping* digunakan untuk menemukan pemborosan dalam aliran nilai suatu produk. Tujuan dari VSM adalah perbaikan proses di tingkat sistem. (Lonnie Wilson, 2010)

Value Stream Mapping (VSM) yaitu metode yang dipakai untuk membuat alur produksi, dengan keseluruhan informasi dan cakupan. Dengan konsepnya dari perusahaan dan keanggotaan yang akan melancarkan prakteknya. (Tambunan, Handayani and Puspitasari, 2018)

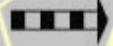
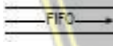
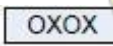
Value Stream Mapping merupakan penetapan melihat aliran dan hal lain, dengan teknik yang banyak dipakai menjadi analisisnya, bantuan penilaian dan penambahan penyusunannya. (Sihombing, 2010) Manfaat utama dari *Value Stream Mapping* berfokus pada 2 hal, yaitu menemukan dan menghindari adanya pemborosan-pemborosan pada aliran lini produksi serta melakukan pengoptimalan secara keseluruhan. Kekuatan dari *Value Stream Mapping* juga bisa menjadi kelemahannya. Tidak mudah menemukan pemborosan besar pada lini produksi, misalnya, yang tidak terperinci pada *Value Stream Mapping*. Jika ini masalahnya, pemborosan besar tidak bisa diketahui. Ini menjadi masalah bagi yang hanya menggunakan *Value Stream Mapping* untuk menemukan dan menghilangkan pemborosan. *Value Stream Mapping* hanya berupa satu alat dalam pertempuran untuk mengurangi pemborosan dan untuk benar-benar menyerang pemborosan, sehingga perlu banyak alat yang dibutuhkan. (Lonnie Wilson, 2010)

Untuk dapat membuat *Value Stream Mapping* dibutuhkan beberapa simbol, yaitu sebagai berikut (Lonnie Wilson, 2010):

Tabel 2.2 Simbol *Value Stream Mapping*

<i>Process Symbols</i>		
<i>Icon</i>	<i>Name</i>	<i>Description</i>
	<i>Customer/Supplier</i>	Simbol yang menggambarkan aliran material jika simbol ini berada dipojok kiri atas dimana mewakili suppliers, sedangkan aliran informasi simbol ini akan berada dipojok kanan atas dimana mewakili konsumen dan dinyatakan sebagai akhir aliran bahan.
	<i>Rework</i>	Simbol yang menggambarkan adanya pengerjaan ulang.
	<i>Process</i>	Simbol yang menggambarkan fase dengan kasusnya memiliki simbol tanggal, penjumlahan dan yang menjadi kesediaan.
	<i>Production Control</i>	Kotak ini menggambarkan jadwal yang berubah dengan kotrnolnya.
	<i>Process Box with Information Technology</i>	Simbol yang menggambarkan apabila terdapat Teknologinya dengan bantuan pengolahan dan informasi bagian atas, dengan daerah ataupun pusat.
	<i>Data Table</i>	Simbol yang menggambarkan tampilan informasi atau data yang diperlukan dalam proses analisa serta observasi dan lainnya.

Tabel 2.3 Simbol Value Stream Mapping

Process Symbols		
Icon	Name	Description
	Material Pull	Simbol ini berhubungan dengan downstream process, Dengan simbolnya dan material.
	Shipment Truck	Simbol ini menggambarkan adanya pengiriman dari supplier atau pengiriman kepada konsumen dengan menggunakan transportasi eksternal.
	Inventory	Simbol yang menggambarkan adanya persediaan (inventori) di antara dua proses. Simbol ini juga menggambarkan inventori pada bahan baku dan produk jadi.
	Supermarket	Simbol yang menggambarkan adanya inventori berupa "supermarket". artinya terdapat sejumlah inventornya dengan beberapa ahil dan upstream.
	Push Arrow	Simbol yang menggambarkan adanya sistem dorong (push) pada aliran material dari satu proses ke proses selanjutnya. Sistemnya dengan melihat barang setelahnya.
	FIFO	Simbol yang menunjukkan adanya suatu aktivitas FIFO (First In First Out). Misalnya kegiatan pergerakan material pada conveyor ataupun sistem keluarnya bahan baku pada inventori.
	Operator	Simbol yang menggambarkan penjumlahan karbon dengan hal lain.
	Load Leveling	Simbol yang menggambarkan penjumlahan karbon dengan kapasitas produksinya.
	Phone	Simbol yang menggambarkan adanya pengumpulan informasi melalui media telepon.
	Kaizen Burst	Simbol yang menggambarkan atau menandai adanya suatu rencana perbaikan pada aliran material maupun aliran proses secara spesifik yang pada umumnya terdapat pada pemetaan future state VSM.
	Manual Information	Anak panah ini menggambarkan adanya suatu alirannya .
	Electronic Information	Anak panah "zigzag" ini menggambarkan dengan beberapa hal yang menjadi cantumannya .

Tabel 2.4 Simbol Value Stream Mapping

Process Symbols		
Icon	Name	Description
	<i>Go See Scheduling</i>	Menggambarkan aktivitas indormasi dengan visualnya.
	<i>Pull Arrow</i>	Anak panah ini menggambarkan bahwa pelanggan atau proses sesudah menarik atau meminta dari proses sebelumnya (<i>preceding process</i>).
	<i>Shipment or Materials Movement Arrow</i>	Simbol yang menggambarkan menggerakkan bahan dengan beberapa hal yang menjadi tujuan.
	<i>Signal Kanban</i>	Simbol dipakai dengan inventori dengan titiknya.
	<i>Timeline Segment</i>	Segmen garis waktu menggambarkan waktunya dengan penambahan nilai.
	<i>Timeline Total</i>	Shape ini menggambarkan batasan maupun keseluruhan waktu.

Hal atau step pembuatannya dengan fase:

1. Identifikasi produk. Tahapan Penentuan dengan barang dan pilihannya.
2. Membuat *current state Value Stream Mapping*. Pasca pemilihan dengan barang dan value saat ini.
3. Evaluasi peta dengan daerah ataupun masalah dengan pelaksanaan langkah analisis. Dengan parameter dan acuan langkahnya.
4. Buat *Future State Value Stream Mapping*. Pasca menjadi analisa dan membuat barang, dengan masalah identifikasi, dengan penggambaran dari apa yang berubah.
5. Implementasi. Pasa pelaksanaan perbaikan dan menggambarkan peta memperbaiki dengan implementasi yang ada.

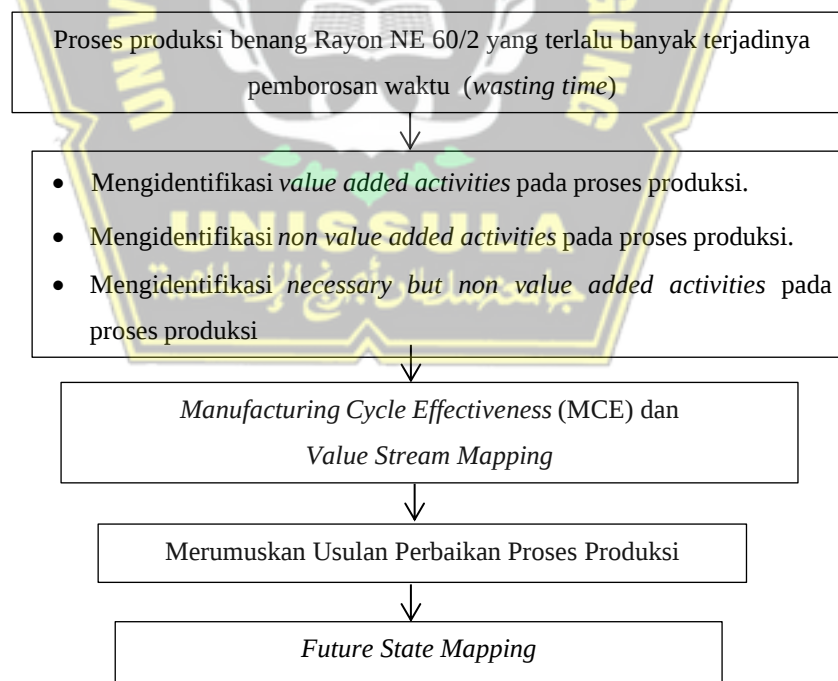
2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

2.3.1 Hipotesa

Hipotesa merupakan dugaan awal yang dilakukan oleh peneliti terhadap permasalahan yang diperoleh di perusahaan. Peneliti menduga bahwa permasalahan pada penelitian ini yaitu bagaimana cara agar waktu produksi untuk memenuhi jumlah *demand* sesuai dengan *lead time* yang diminta *customer*, dengan mengurangi *non value added activities* dan meningkatkan *value added activities*, dapat diselesaikan dengan menggunakan metode MCE (*Manufacturing Cycle Effectiveness*) dan *Value Stream Mapping*.. Hal ini dapat dibuktikan melalui penelitian-penelitian terdahulu seperti pada penelitian (ISMED WIJAYANTO, 2015), (Riyadi & Manfaat, 2015), (Triagus Setiyawan et al., 2013). Oleh karena itu, dengan menggunakan metode ini, diharapkan perusahaan dapat menjalankan proses produksi secara efektif dan dapat meningkatkan laba perusahaan itu sendiri.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Berikut ini merupakan kerangka teoritis penelitian:



Gambar 2.1 Kerangka Teoritis

BAB III

Metode Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan akan dikumpulkan data lapangannya yang diperlukan untuk mengerjakan penelitian. Dibutuhkan kajian yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah sebuah data yang diperoleh si peneliti secara langsung dari sebuah subjek ataupun obyek dari penelitian. Berikut merupakan data primer yang di gunakan pada penelitian ini :

- a. Mengambil data waktu operasi setiap elemen kerja yang ada di lini produksi PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati dengan cara menggunakan stopwatch (*Time Study*).
- b. Mengambil data waktu set-up, waktu transportasi, availabilty time, jumlah tenaga kerja, dan lead time.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah sebuah data perolehan dengan yang dimiliki oleh PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Berikut merupakan teknik – teknik mengumpulkan data penelitian:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada kepala bagian produksi PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati yang menjadi tanggung jawab penuh, seluruh data perusahaan. Wawancara kepada kepala lapangan dilakukan untuk mengetahui data-data perusahaan baik data kualitatif maupun kuantitatif .

2. Pengamatan Langsung

Pengamatan langsung yang dilakukan adalah melakukan pengukuran waktu pada setiap elemen kerja yang ada di lini produksi PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati dengan menggunakan stopwatch untuk mengetahui lamanya waktu yang dibutuhkan pada setiap elemen kerja.

3.3 Pengujian Hipotesa

Berdasarkan latar belakang masalah yang terjadi, perlu dilakukannya pengujian hipotesa untuk mengetahui efektivitas lini produksi yang ada di PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati. Untuk meningkatkan efektivitas lini produksi diperlukan pendekatan menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) dan *Value Stream Mapping* (VSM). Sebelum dilakukan perhitungan mce dan vsm data waktu yang telah diambil dari tiap elemen kerja perlu dilakukan pengolahan data berupa uji kecukupan data, uji keseragaman data, dan perhitungan *cycle time*. Hasil akhir dari penelitian ini digunakan sebagai bahan pertimbangan atau masukan terkait dengan peningkatan efektivitas lini produksi di PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati.

3.4 Metode Analisa

Tahapan metode analisa dilakukan analisa data yang diperoleh dari penelitian di lapangan. Adapun analisisnya adalah sebagai berikut:

a. Identifikasi Data Awal

Proses identifikasi data awal yakni melakukan rekap hasil wawancara dan pengamatan langsung dengan penanggung jawab lini produksi mengenai data-data yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas lini produksi.

b. Pengolahan Data

Setelah semua data telah terkumpul maka perlu dilakukan pengolahan data untuk mengetahui apakah data layak digunakan atau tidak. Untuk mengetahui layak atau tidaknya data perlu dilakuka pengujian data yaitu uji yang cukup dengan waktu siklus.

c. Pembuatan *Current State Mapping*

Pada tahap ini akan dibuat gambaran aliran informasi dan aliran produksi sebelum dilakukan perbaikan.

d. Perhitungan *Manufacturing Cycle Effectiveness*

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas lini produksi sebelum perbaikan bisa memakai metode process time dan *Cycle Time*.

e. Analisa *Non Value Added Activities* Pada *Current State Mapping*

Tahapan ini dengan proses mana yang masuk dari hal yang menjadi kajian.

f. Upaya Perbaikan Lini Produksi

Pada tahap ini akan dilakukan perbaikan lini produksi berdasarkan masalah – masalah yang ada dengan menerapkan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE).

g. Pembuatan *Future State Mapping*

Pada tahap ini akan dibuat gambaran aliran informasi dan aliran produksi setelah dilakukan perbaikan.

h. Perhitungan *Manufacturing Cycle Effectiveness*

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas lini produksi sebelum perbaikan memakai metode yang ada.

3.5 Pembahasan

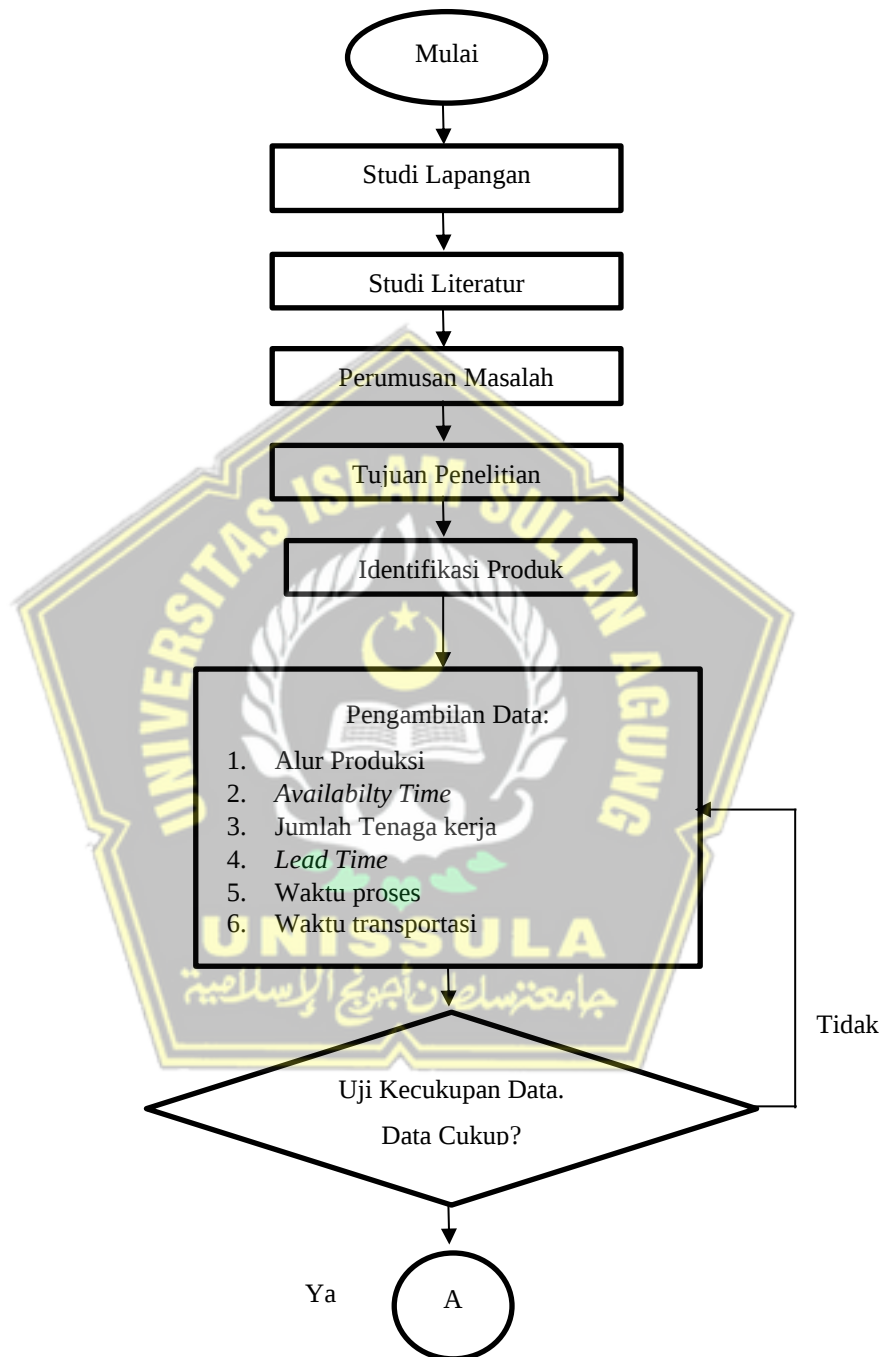
Pasca keseluruhan identifikasi berikutnya dengan bahasan menjelaskan mengenai teori yang baik yang telah dilakukan, penyimpangan ataupun hal yang mendasar dengan hasil yang menjadi garis besar.

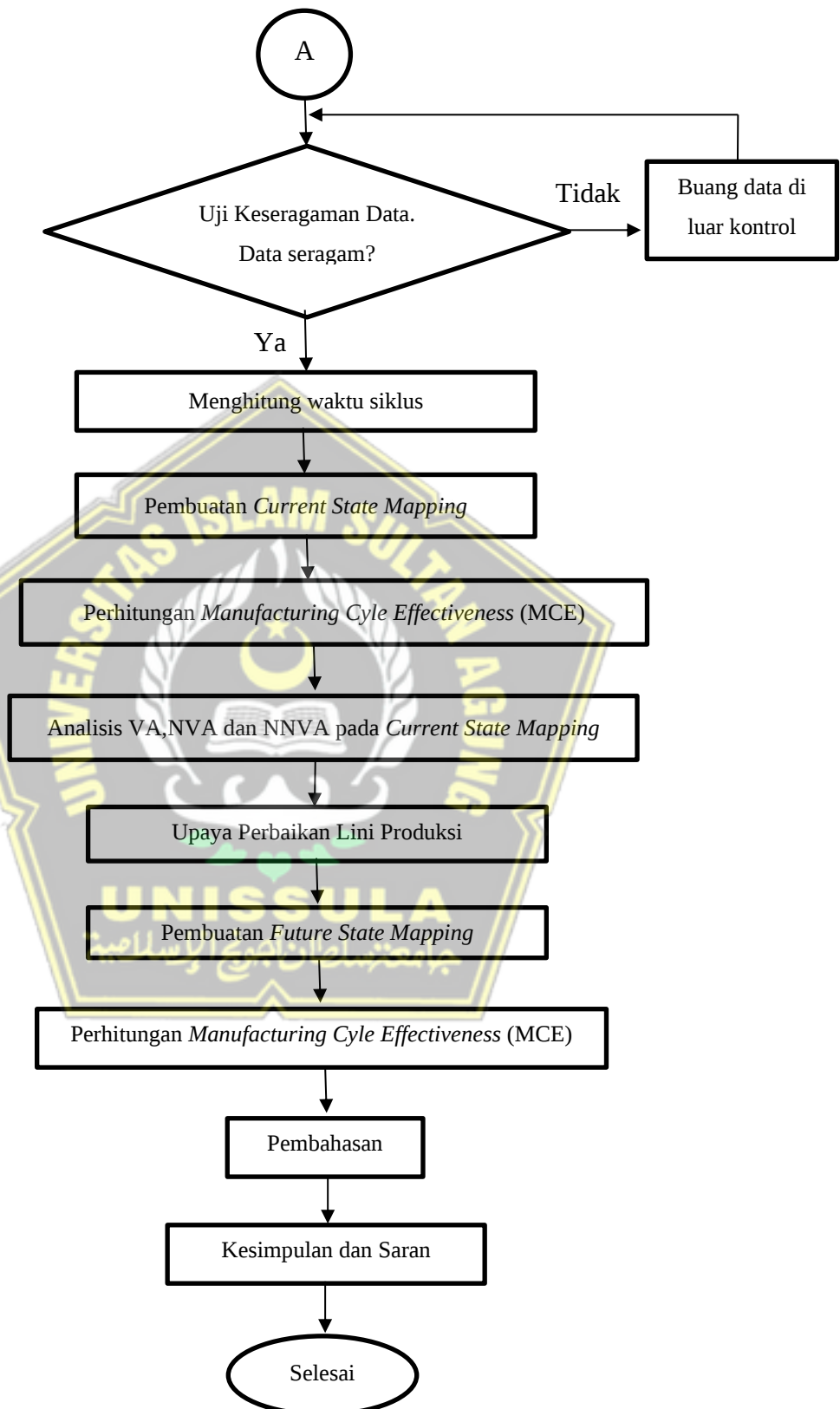
3.6 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan hasil jawaban dari rumusan masalah yang telah dianalisa dalam tugas akhir ini apakah efektivitas lini produksi di PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati. dapat di tingkatkan atau tidak.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir kajian dengan pelaksanaannya mulai dari alusnya:





Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan adalah data yang berkaitan langsung dengan proses produksi di PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati. Data tersebut berupa uraian proses dari proses *blowing* sampai proses *packing*, waktu pengamatan tiap proses, dan data lainnya.

4.1.1 Alur Proses Produksi

PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati dalam melakukan proses produksi memiliki 7 stasiun kerja yang didalamnya terdapat beberapa aktivitas kerja yang berbeda – beda serta mesin atau alat bantu yang berbeda pula. Pada tiap – tiap pembuatan produk dalam melakukan proses produksi, memiliki alur serta waktu yang sama untuk membuat sebuah Benang. Berikut merupakan alur proses produksi PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati:

a. Stasiun *Blowing*

Pada stasiun kerja ini dimulai dengan opening (membuka kapas mentah yang masih menggumpal, karena waktu dalam bentuk bale mendapat tekanan tinggi), dilanjutkan dengan *cleaning*, terakhir dilakukan tahap *mixing* (tahap pencampuran kapas dari beberapa grade dan panjang tertentu). Dari proses *blowing* tersebut diperoleh kapas yang disebut *lap sheet*. Dalam proses produksi pada mesin *blowing* terdapat 2 mesin 2 operator.

b. Stasiun *Carding*

Pada Stasiun kerja *carding* dimulai dengan *cleaning* (membersihkan kapas dari kotoran-kotoran yang lebih kecil), dilanjutkan dengan *separating short fibers* (menyisihkan serat-serat yang pendek). Dari proses *carding* tersebut diperoleh bentuk yang disebut *sliver*. Dalam proses produksi pada mesin *carding* terdapat 2 mesin 3 operator.

c. Stasiun *Drawing*

Stasiun kerja *drawing* merupakan sebuah proses perangkapan, penarikan, dan peregangan sliver lebih rata. Mesin ini merupakan mesin yang memproses sliver hasil dari mesin carding dengan cara merangkap dan menarik (*Drawing*). Ketiga proses tersebut dilakukan dalam waktu yang bersamaan sehingga diperoleh sliver yang lebih homogen (sejajar serat-seratnya). Dalam proses produksi pada mesin *drawing* terdapat 2 mesin 2 operator.

d. Stasiun *Roving*

Stasiun kerja *roving* merupakan proses dengan cara *drafting* (tahap penarikan supaya diperoleh sliver dengan bentuk yang lebih kecil), dilanjutkan dengan *twisting* (tahap pengintiran). Dari proses roving ini diperoleh bentuk “*roving yarn*” atau pra benang. Proses *roving* ini sering disebut dengan pemintalan tahap pertama. Dalam proses produksi pada mesin *roving* terdapat 2 mesin 3 operator.

e. Stasiun *Ring Spining*

Stasiun kerja *ring spinning* merupakan proses yang dimulai dengan *drafting* (penarikan), dilanjutkan dengan *twisting* (pengintiran). Karena tahap ini merupakan pemintalan tahap kedua maka dari proses *ring spinning* ini diperoleh benang yang sudah jadi dan sudah tergulung pada palet (cop). Pada proses mesin *ring spinning* terdapat 2 mesin 3 operator.

f. Stasiun *Winding*

Stasiun kerja *winding* merupakan tahap akhir dari proses *ring spinning* (pemintalan). Dimana benang dalam palet (cop) digulung ulang pada paper cone hingga benang menjadi dalam bentuk *chese*. Pada proses mesin *winding* terdapat 2 mesin 3 operator.

g. Stasiun *Packing*

Pada stasiun kerja *packing* terdapat 1 aktivitas yaitu aktivitas kerja *packing* yang terdapat 2 operator, dimana proses benang yang sudah jadi dikemas menggunakan kardus dengan tiap kardus berisi 12 benang.

4.1.2 Data Pengamatan Tiap Proses

Berikut merupakan data yang diambil oleh peneliti pada tanggal 1 Oktober – Desember 2020, dengan cara mengamati setiap proses pembuatan benang dari stasiun kerja *blowing* sampai stasiun kerja packing, kemudian pada setiap kegiatan proses di amati dan hitung waktunya dengan menggunakan stopwatch. Proses pengambilan data dilakukan berulang kali pada setiap proses sebanyak 15 kali.

Berikut merupakan hasil waktu tiap masing - masing proses yang telah dilakukan oleh peneliti. Kemudian peneliti mengklasifikasikan menjadi 2 type yaitu sebagai berikut :

1. Waktu Pengamatan Proses

Tabel 4.1 Waktu Pengamatan Aktivitas Proses Produksi (dalam satuan menit)

AKTIVITAS	KODE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Ke gudang kapas	A1	11,03	11,22	11,14	11,08	11,06	11,16	11,18	11,21	11,12	11,14	11,09	11,06	11,06	11,04	11,12
Membuka Kapas	A2	1,04	1,06	1,18	1,03	1,12	1,06	1,14	1,22	1,04	1,08	1,21	1,12	1,16	1,06	1,02
Mengambil trolly kapas	A3	1,32	1,31	1,33	1,33	1,36	1,32	1,31	1,31	1,36	1,32	1,31	1,36	1,35	1,31	1,31
Memindahkan trolly ke gudang kapas	A4	2,21	2,26	2,21	2,25	2,25	2,22	2,24	2,23	2,21	2,23	2,26	2,21	2,25	2,21	2,22
Mengangkat kapas ke trolly	A5	2,25	2,21	2,27	2,25	2,23	2,26	2,21	2,23	2,27	2,21	2,23	2,28	2,24	2,22	2,22
Memindahkan kapas ke mesin blowing	A6	2,38	2,26	2,28	2,24	2,35	2,33	2,32	2,38	2,26	2,32	2,26	2,31	2,32	2,39	2,32
Mengurai kapas	A7	33,42	33,38	33,35	33,46	33,41	33,58	33,46	33,55	33,46	33,47	33,48	33,53	33,41	33,37	33,44
Memasukan kapas	A8	5,21	5,18	5,16	5,15	5,12	5,14	5,21	5,17	5,16	5,13	5,15	5,18	5,12	5,14	5,21
Memindahkan output (lap) ke trolly	A9	2,31	2,35	2,39	2,31	2,33	2,35	2,31	2,32	2,29	2,36	2,39	2,34	2,36	2,33	2,31
Memindahkan output dari blowing ke carding	A10	12,11	12,18	12,15	12,19	12,12	12,14	12,16	12,18	12,13	12,14	12,17	12,19	12,11	12,18	12,15

Tabel 4.1 Waktu Pengamatan Aktivitas Proses Produksi (dalam satuan menit) Lanjutan

AKTIVITAS	KODE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Mengambil Lap dari blowing ke mesin carding	B1	3,02	3,06	3,06	3,09	3,07	3,12	3,12	3,03	3,06	3,03	3,07	3,05	3,04	3,05	3,02
Mengambil lap dari trolly	B2	2,34	2,37	2,32	2,31	2,35	2,36	2,35	2,31	2,34	2,38	2,32	2,36	2,35	2,31	2,34
Meletakkan lap ke lap stand	B3	2,23	2,19	2,16	2,17	2,22	2,19	2,17	2,26	2,17	2,18	2,19	2,24	2,22	2,18	2,25
Memotong ujung lap di lap stand	B4	1,3	1,2	1,12	1,1	1,15	1,14	1,16	1,3	1,21	1,25	1,15	1,2	1,2	1,15	1,14
Memasukan ujung lap ke fit roll	B5	3,09	3,15	3,12	3,03	3,06	3,03	3,07	3,05	3,15	3,12	3,19	3,13	3,16	3,14	3,15
Menjangkau output (silver) dari mesin carding	B6	2,33	2,35	2,36	2,35	2,31	2,34	2,31	2,33	2,34	2,32	2,37	2,35	2,32	2,32	2,36
Memindahkan output dari mesin carding ke mesin drawing	B7	14,21	14,25	14,22	14,24	14,23	14,21	14,23	14,28	14,21	14,23	14,27	14,24	14,26	14,25	14,21
Menunggu memasukan silver dari mesin carding ke mesin drawing	C1	40,35	40,15	40,12	40,32	40,32	40,35	40,15	40,25	40,15	40,16	40,12	40,21	40,15	40,15	40,19
Menjalankan mesin drawing	C2	1,12	1,16	1,18	1,15	1,12	1,14	1,19	1,12	1,18	1,15	1,12	1,17	1,15	1,13	1,12
Proses pemasangan silver untuk dipasang roll drawing	C3	32,07	32,11	32,09	32,14	32,08	32,09	32,13	32,12	32,14	32,15	32,11	32,09	32,13	32,12	32,15
penyambungan roll drawing untuk menyambung silver yang putus	C4	1,18	1,17	1,19	1,17	1,14	1,18	1,13	1,17	1,12	1,16	1,17	1,19	1,17	1,18	1,12
Penarikan can dari mesin drawing	C5	2,35	2,33	2,32	2,22	2,26	2,32	2,26	2,31	2,21	2,25	2,22	2,28	2,28	2,26	2,23
Memindahkan can ke mesin roving	C6	13,06	13,03	13,07	13,05	13,15	13,12	13,19	13,04	13,08	13,14	13,13	13,05	13,18	13,13	13,05

Tabel 4.1 Waktu Pengamatan Aktivitas Proses Produksi (dalam satuan menit) Lanjutan

AKTIVITAS	KODE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Menunggu output dari mesin drawing	D1	30,3	30,25	30,28	30,2	30,23	30,27	30,22	30,22	30,26	30,29	30,23	30,27	30,24	30,24	30,28
Proses memasang can ke mesin roving	D2	30,22	30,24	30,23	30,21	30,23	30,26	30,21	30,28	30,25	30,22	30,28	30,21	30,24	30,22	30,23
Memasukan can ke mesin roving	D3	3,18	3,15	3,19	3,16	3,14	3,12	3,12	3,18	3,17	3,19	3,19	3,11	3,15	3,17	3,14
Penyambung can yang putus	D4	1,17	1,18	1,18	1,17	1,16	1,16	1,18	1,15	1,17	1,19	1,16	1,18	1,18	1,15	1,15
Meletakan shino untuk di trolly	D5	5,12	5,14	5,11	5,17	5,17	5,13	5,11	5,11	5,15	5,13	5,13	5,17	5,17	5,14	5,11
Transportasi mendorong trolly berisi shino ke mesin ring spinning	D6	12,11	12,13	12,11	12,15	12,15	12,13	12,12	12,14	12,11	12,11	12,15	12,12	12,12	12,14	12,11
Menunggu shino dimasukan dari mesin roving ke mesin ring spinning	E1	35,20	35,23	35,29	35,22	35,22	35,26	35,27	35,25	35,28	35,23	35,23	35,27	35,24	35,20	35,22
proses pemasangan shino ke mesin ring spinning	E2	40,11	40,15	40,19	40,13	40,16	40,18	40,12	40,15	40,14	40,18	40,12	40,15	40,17	40,12	40,18
Menarik 1 helai benang shino ke spindle	E3	2,18	2,14	2,17	2,13	2,15	2,13	2,11	2,14	2,19	2,16	2,19	2,12	2,20	2,14	2,16
penyambungkan shino yang putus	E4	1,25	1,21	1,28	1,21	1,23	1,29	1,25	1,27	1,24	1,29	1,29	1,22	1,27	1,23	1,25
Meletakan cop benang yang sudah penuh untuk diletakan ke trolly	E5	5,11	5,15	5,13	5,12	5,20	5,14	5,16	5,18	5,19	5,17	5,20	5,11	5,13	5,16	5,12
Transportasi mendorong trolly ke mesin winding	E6	12,42	12,22	12,14	12,47	12,38	12,31	12,39	12,52	12,25	12,53	12,35	12,24	12,11	12,47	12,12

Tabel 4.1 Waktu Pengamatan Aktivitas Proses Produksi (dalam satuan menit) Lanjutan

AKTIVITAS	KODE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Menunggu cop benang dimasukkan dari mesin ring ke mesin winding	F1	10,07	10,11	10,09	10,14	10,08	10,09	10,13	10,12	10,14	10,15	10,11	10,09	10,13	10,12	10,15
Proses pemasangan cop untuk dimasukkan kedalam mesin winding	F2	35,12	35,14	35,15	35,11	35,09	35,13	35,12	35,15	35,07	35,11	35,09	35,14	35,08	35,09	35,13
Menarik 1 helai cop benang ke spindle	F3	2,17	2,14	2,12	2,18	2,14	2,17	2,13	2,15	2,13	2,14	2,19	2,16	2,19	2,12	2,21
Penyambungan cop benang yang putus	F4	1,15	1,18	1,13	1,17	1,13	1,11	1,18	1,14	1,16	1,17	1,11	1,14	1,18	1,15	1,17
Meletakkan output (chese) dari mesin winding	F5	5,11	5,16	5,19	5,12	5,17	5,18	5,13	5,19	5,15	5,12	5,14	5,17	5,14	5,17	5,15
Mengambil chese untuk diletakkan di kereta	F6	5,25	5,15	5,17	5,16	5,18	5,20	5,14	5,17	5,19	5,17	5,13	5,16	5,25	5,15	5,25
Transportasi mendorong kereta ke tempat packing	F7	12,42	12,56	12,42	12,42	12,45	12,56	12,56	12,41	12,45	12,44	12,42	12,44	12,54	12,43	12,46
Pengemasan	G1	3,67	3,44	3,73	3,60	3,65	3,74	3,74	3,55	3,81	3,75	3,64	3,91	3,62	3,45	3,74

Keterangan :

A1 – A10 : Stasiun *Blowing*B1 – B10 : Stasiun *Carding*C1 – C6 : Stasiun *Drawing*D1 – D6 : Stasiun *Roving*E1 – E6 : Stasiun *Ring Spining*F1 – F7 : Stasiun *Winding*G1 : Stasiun *Packing*

2. Waktu Transportasi

Tabel 4.2 Data Pengamatan Transportasi pada semua stasiun (dalam satuan menit)

No	Transportasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Blowing Ke Carding	12,11	12,18	12,15	12,19	12,12	12,14	12,16	12,18	12,13	12,14	12,17	12,19	12,11	12,18	12,15
2	Carding Ke Drawing	14,21	14,25	14,22	14,24	14,23	14,21	14,23	14,28	14,21	14,23	14,27	14,24	14,26	14,25	14,21
3	Drawing Ke Roving	13,06	13,03	13,07	13,05	13,15	13,12	13,19	13,04	13,08	13,14	13,13	13,05	13,18	13,13	13,05
4	Roving Ke Ring Spining	12,11	12,13	12,11	12,15	12,15	12,13	12,12	12,14	12,11	12,11	12,15	12,12	12,12	12,14	12,11
5	Ring Spining Ke Winding	12,42	12,22	12,14	12,47	12,38	12,31	12,39	12,52	12,25	12,53	12,35	12,24	12,11	12,47	12,12
6	Winding Ke Packing	12,42	12,56	12,42	12,42	12,45	12,56	12,56	12,41	12,45	12,44	12,42	12,44	12,54	12,43	12,46

4.2 Pengolahan Data

Setelah semua data waktu pada setiap masing – proses telah terkumpul, maka data perlu dilakukan pengolahan. Berikut merupakan tahapan pengolahan data :

4.2.1 Uji Kecukupan Data

Setelah data terkumpul maka perlu dilaksanakan yang pada masing-masing ada perolehan oleh peneliti dapat dikatakan cukup atau tidak. Dalam uji kecukupan data ini, digunakan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian sebesar 95% dan 5 %. Berikut ini peneliti akan mencontohkan perhitungan uji kecukupan data pada stasiun kerja blowing.

Diketahui :

Tabel 4.3 Data Pengamatan Waktu Proses Pada Stasiun Blowing

No	xi	xi ²
1	11,03	121,66
2	11,22	125,89
3	11,14	124,10
4	11,08	122,77
5	11,06	122,32
6	11,16	124,55
7	11,18	124,99
8	11,21	125,66
9	11,12	123,65
10	11,14	124,10
11	11,09	122,99
12	11,06	122,32
13	11,06	122,32
14	11,04	121,88
15	11,12	123,65
Jumlah	166,71	1852,866

$$N = 15$$

$$\sum x = 166,71$$

$$(\sum x)^2 = 27792,22$$

$$\sum x^2 = 1852,86$$

$$\text{Tingkat keyakinan (k)} = 95 \% \approx 2$$

Tingkat ketelitian (s) = 5 % $\alpha = 0.05$

Ditanyakan : $N' = \dots?$

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

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{15 \cdot 1852,86 - 27792,22}}{166,71} \right]^2$$

$$N' = 0,04$$

Kesimpulan: Karena $N' < N$ maka data pengamatan waktu proses dengan diperhatikan dari Tabel 4.6 berikut ini.



Tabel 4.4 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

PROSES	AKTIVITAS	KODE	$(\sum x)$	$(\sum x)^2$	N'	N	Keterangan
STASIUN BLOWING	Ke gudang kapas	A1	166,71	27792,22	0,04	15	CUKUP
	Membuka Kapas	A2	16,54	273,57	5,48	15	CUKUP
	Mengambil trolly kapas	A3	19,91	396,41	0,34	15	CUKUP
	Memindahkan trolly ke gudang kapas	A4	33,46	1119,57	0,11	15	CUKUP
	Mengangkat kapas ke trolly	A5	33,58	1127,62	14,56	15	CUKUP
	Memindahkan kapas ke mesin blowing	A6	34,72	1205,48	0,63	15	CUKUP
	Mengurai kapas	A7	501,77	251773,13	0,02	15	CUKUP
	Memasukan kapas	A8	77,43	5995,40	0,05	15	CUKUP
	Memindahkan output (lap) ke trolly	A9	35,05	1228,50	0,24	15	CUKUP
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari blowing ke carding	A10	182,30	33233,29	0,25	15	CUKUP
Stasiun Carding	Mengambil Lap dari blowing ke mesin carding	B1	45,89	2105,89	0,16	15	CUKUP
	Mengambil lap dari trolly	B2	35,11	1232,71	6,52	15	CUKUP
	Meletakkan lap ke lap stand	B3	33,02	1090,32	0,33	15	CUKUP
	Memotong ujung lap di lap stand	B4	17,77	315,77	3,93	15	CUKUP
	Memasukan ujung lap ke fit roll	B5	46,64	2175,29	0,40	15	CUKUP
	Menjangkau output (silver) dari mesin carding	B6	35,06	1229,20	4,77	15	CUKUP
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari mesin carding ke mesin drawing	B7	213,54	45599,33	0,15	15	CUKUP
Stasiun Drawing	Menunggu memasukan silver dari mesin carding ke mesin drawing	C1	603,14	363777,86	0,01	15	CUKUP
	Menjalankan mesin drawing	C2	17,20	295,84	0,71	15	CUKUP
	proses pemasangan silver untuk dipasang roll drawing	C3	481,72	232054,16	0,22	15	CUKUP
	penyambungan roll silver yang putus	C4	17,44	304,15	0,62	15	CUKUP
	Penarikan can dari mesin drawing	C5	34,10	1162,81	0,57	15	CUKUP
TRANSPORTASI	Memindahkan can ke mesin roving	C6	196,47	38600,46	0,44	15	CUKUP

Tabel 4.4 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data (Lanjutan)

PROSES	AKTIVITAS	KODE	$(\sum x)$	$(\sum x)^2$	N'	N	Keterangan
Stasiun Roving	Menunggu output dari mesin drawing	D1	453,78	205916,29	0,00	15	CUKUP
	Proses memasang can ke mesin roving	D2	453,53	205689,46	0,16	15	CUKUP
	Memasukan can ke mesin roving	D3	47,36	2242,97	0,11	15	CUKUP
	Penyambungan can yang putus	D4	17,53	307,30	0,19	15	CUKUP
	Meletakan shino di trolly	D5	77,06	5938,24	0,03	15	CUKUP
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly berisi shino ke mesin ring spinning	D6	181,90	33087,61	0,08	15	CUKUP
Stasiun Ring spinning	Menunggu shino dimasukan dari mesin roving ke mesin ring spinning	E1	528,61	279428,53	0,00	15	CUKUP
	Proses memasang shino ke mesin ring spinning	E2	602,25	362705,06	0,22	15	CUKUP
	Menarik 1 helai benang shino ke spindle	E3	32,31	1043,94	0,24	15	CUKUP
	Penyambungan shino yang putus	E4	18,78	352,69	0,78	15	CUKUP
	Meletakan cop benang yang sudah penuh untuk diletakan ke trolly	E5	77,27	5970,65	0,06	15	CUKUP
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly ke mesin winding	E6	184,92	34195,41	5,62	15	CUKUP
Stasiun Winding	Menunggu cop benang dimasukkan dari mesin ring ke mesin winding	F1	151,72	23018,96	0,01	15	CUKUP
	Proses pemasangan cop untuk dimasukkan kedalam mesin winding	F2	526,72	277433,96	0,22	15	CUKUP
	Menarik 1 helai cop benamg ke spindle	F3	32,34	1045,88	0,25	15	CUKUP
	Penyambung cop benang yang putus	F4	17,27	298,25	0,66	15	CUKUP
	Meletakan output (chese) dari mesin winding	F5	77,29	5973,74	0,04	15	CUKUP
	Mengambil chese untuk diletakkan di kereta	F6	77,72	6040,40	0,09	15	CUKUP
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong kereta ke tempat packing	F7	186,98	34961,52	0,82	15	CUKUP
Stasiun Packing	Pengemasan	G1	55,04	3029,40	1,79	15	CUKUP

4.2.2 Uji Keseragaman Data

Berikut ini merupakan perhitungan uji keseragaman data. Uji keseragaman data digunakan untuk memastikan data yang diambil untuk setiap bagian proses masih berada dalam batasan dengan tak ada contoh dari uji keseragaman pada stasiun *blowing*.

Tabel 4.5 Data Pengamatan Waktu Proses pada stasiun *blowing*

No	xi	xi ²	xi-xbar	x-xbar kuadrat
1	11,03	121,66	-0,084	0,007056
2	11,22	125,89	0,106	0,011236
3	11,14	124,10	0,026	0,000676
4	11,08	122,77	-0,034	0,001156
5	11,06	122,32	-0,054	0,002916
6	11,16	124,55	0,046	0,002116
7	11,18	124,99	0,066	0,004356
8	11,21	125,66	0,096	0,009216
9	11,12	123,65	0,006	0,000036
10	11,14	124,10	0,026	0,000676
11	11,09	122,99	-0,024	0,000576
12	11,06	122,32	-0,054	0,002916
13	11,06	122,32	-0,054	0,002916
14	11,04	121,88	-0,074	0,005476
15	11,12	123,65	0,006	0,000036
Jumlah	166,71	1852,8663	0,000	0,05136
Rata-Rata	11,114	123,52442	0,000	0,003424

Dimana :

xi = Data waktu yang dibaca oleh *stopwatch* tiap pengamatan

$\bar{x}$ = Nilai Rata-rata

N = Jumlah Data

Dengan :

N = 15

➤ X bar

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{166,71}{15} = 11,114$$

➤ Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,05136}{15-1}} = 0,06057$$

➤ Batas Kendali Atas

$$\text{BKA} = \bar{x} + k \cdot \sigma = 11,114 + (2 \times 0,06057) = 11,24$$

➤ Batas Kendali Bawah

$$\text{BKB} = \bar{x} - k \cdot \sigma = 11,114 - (2 \times 0,06057) = 10,99$$

Tabel 4.6 Data Uji Keseragaman

PROSES	AKTIVITAS	KODE		Stdev	BKA	BKB	Keterangan
STASIUN BLOWING	Ke gudang kapas	A1	11,11	0,06	11,24	10,99	TERKENDALI
	Membuka Kapas	A2	1,10	0,07	1,24	0,97	TERKENDALI
	Mengambil trolley kapas	A3	1,33	0,02	1,37	1,29	TERKENDALI
	Memindahkan trolley ke gudang kapas	A4	2,23	0,02	2,27	2,19	TERKENDALI
	Mengangkat kapas ke trolley	A5	2,24	0,02	2,29	2,19	TERKENDALI
	Memindahkan kapas ke mesin blowing	A6	2,31	0,05	2,41	2,22	TERKENDALI
	Mengurai kapas	A7	33,45	0,01	33,6	33,3	TERKENDALI
	Memasukkan kapas	A8	5,16	0,03	5,22	5,10	TERKENDALI
	Memindahkan output (lap) ke trolley	A9	2,34	0,03	2,40	2,28	TERKENDALI
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari blowing ke carding	A10	12,15	0,03	12,21	12,10	TERKENDALI
Stasiun Carding	Mengambil Lap dari blowing ke mesin carding	B1	3,06	0,03	3,12	3,00	TERKENDALI
	Mengambil lap dari trolley	B2	2,34	0,02	2,39	2,30	TERKENDALI
	Meletakan lap ke lap stand	B3	2,20	0,03	2,27	2,14	TERKENDALI
	Memotong ujung lap di lap stand	B4	1,18	0,06	1,31	1,06	TERKENDALI
	Memasukkan ujung lap ke fit roll	B5	3,11	0,05	3,21	3,01	TERKENDALI
	Menjangkau output (silver) dari mesin carding	B6	2,34	0,02	2,38	2,30	TERKENDALI
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari mesin carding ke mesin drawing	B7	14,24	0,02	14,28	14,19	TERKENDALI

Tabel 4.6 Data Uji Keseragaman (Lanjutan)

PROSES	AKTIVITAS	KODE		Stdev	BKA	BKB	Keterangan
Stasiun Drawing	Menunggu memasukan silver dari mesin carding ke mesin drawing	C1	40,21	0,09	40,38	40,04	TERKENDALI
	Menjalankan mesin drawing	C2	1,15	0,02	1,20	1,10	TERKENDALI
	proses pemasangan silver untuk dipasang roll drawing	C3	32,11	0,03	32,17	32,06	TERKENDALI
	penyambungan roll silver yang putus	C4	1,16	0,02	1,21	1,12	TERKENDALI
	Penarikan can dari mesin drawing	C5	2,27	0,04	2,36	2,18	TERKENDALI
TRANSPORTASI	Memindahkan can ke mesin roving	C6	13,10	0,05	13,20	12,99	TERKENDALI
Stasiun Roving	Menunggu output dari mesin drawing	D1	30,25	0,04	30,31	30,19	TERKENDALI
	Proses memasang can ke mesin roving	D2	30,24	0,02	30,28	30,19	TERKENDALI
	Memasukan can ke mesin roving	D3	3,16	0,03	3,21	3,10	TERKENDALI
	Penyambungan can yang putus	D4	1,17	0,01	1,19	1,14	TERKENDALI
	Meletakkan shino di trolly	D5	5,14	0,02	5,18	5,09	TERKENDALI
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly berisi shino ke mesin ring spinning	D6	12,13	0,02	12,16	12,09	TERKENDALI
Stasiun Ring spinning	Menunggu shino dimasukan dari mesin roving ke mesin ring spinning	E1	35,24	0,03	35,30	35,18	TERKENDALI
	Proses memasang shino ke mesin ring spinning	E2	40,15	0,03	2,20	2,10	TERKENDALI
	Menarik 1 helai benang shino ke spindle	E3	2,15	0,03	2,21	2,10	TERKENDALI
	Penyambungan shino yang putus	E4	1,25	0,03	1,31	1,19	TERKENDALI
	Meletakkan cop benang yang sudah penuh untuk diletakkan ke trolly	E5	5,15	0,03	5,21	5,09	TERKENDALI
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly ke mesin winding	E6	12,33	0,14	12,61	12,04	TERKENDALI
Stasiun Winding	Menunggu cop benang dimasukkan dari mesin ring ke mesin winding	F1	10,11	0,03	10,17	10,06	TERKENDALI
	Proses pemasangan cop untuk dimasukkan kedalam mesin winding	F2	35,11	0,03	35,17	35,06	TERKENDALI
	Menarik 1 helai cop benang ke spindle	F3	2,16	0,03	2,21	2,10	TERKENDALI
	Penyambung cop benang yang putus	F4	1,15	0,02	1,20	1,10	TERKENDALI
	Meletakkan output (chese) dari mesin winding	F5	5,15	0,03	5,20	5,10	TERKENDALI
	Mengambil chese untuk diletakkan di kereta	F6	5,18	0,04	5,26	5,10	TERKENDALI
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong kereta ke tempat packing	F7	12,47	0,06	12,58	12,35	TERKENDALI
Stasiun Packing	Pengemasan	G1	3,67	0,13	3,92	3,42	TERKENDALI

4.2.3 Menghitung Waktu Siklus

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian keseragaman dan cocoknya data.

Olah data berikutnya yang dipakai yaitu:

Tabel 4.7 Waktu Siklus

PROSES	AKTIVITAS	KODE	(Σx)	N	Ws (Menit)
STASIUN BLOWING	Ke gudang kapas	A1	166,71	15	11,11
	Membuka Kapas	A2	16,54	15	1,10
	Mengambil trolly kapas	A3	19,91	15	1,33
	Memindahkan trolly ke gudang kapas	A4	33,46	15	2,23
	Mengangkat kapas ke trolly	A5	33,58	15	2,24
	Memindahkan kapas ke mesin blowing	A6	34,72	15	2,31
	Mengurai kapas	A7	501,77	15	33,45
	Memasukan kapas	A8	77,43	15	5,16
	Memindahkan output (lap) ke trolly	A9	35,05	15	2,34
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari blowing ke carding	A10	182,30	15	12,15
Stasiun Carding	Mengambil Lap dari blowing ke mesin carding	B1	45,89	15	3,06
	Mengambil lap dari trolly	B2	35,11	15	2,34
	Meletakkan lap ke lap stand	B3	33,02	15	2,20
	Memotong ujung lap di lap stand	B4	17,77	15	1,18
	Memasukan ujung lap ke fit roll	B5	46,64	15	3,11
	Menjangkau output (silver) dari mesin carding	B6	35,06	15	2,34
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari mesin carding ke mesin drawing	B7	213,54	15	14,24
Stasiun Drawing	Menunggu memasukan silver dari mesin carding ke mesin drawing	C1	603,14	15	40,21
	Menjalankan mesin drawing	C2	17,20	15	1,15
	proses pemasangan silver untuk dipasang roll drawing	C3	481,72	15	32,11
	penyambungan roll silver yang putus	C4	17,44	15	1,16
	Penarikan can dari mesin drawing	C5	34,10	15	2,27
TRANSPORTASI	Memindahkan can ke mesin roving	C6	196,47	15	13,10

Tabel 4.7 Waktu Siklus (lanjutan)

PROSES	AKTIVITAS	KODE	(Σx)	N	Ws (Menit)
Stasiun Roving	Menunggu output dari mesin drawing	D1	453,78	15	30,25
	Proses memasang can ke mesin roving	D2	453,53	15	30,24
	Memasukan can ke mesin roving	D3	47,36	15	3,16
	Penyambungan can yang putus	D4	17,53	15	1,17
	Meletakkan shino di trolly	D5	77,06	15	5,14
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly berisi shino ke mesin ring spinning	D6	181,90	15	12,13
Stasiun Ring spinning	Menunggu shino dimasukkan dari mesin roving ke mesin ring spinning	E1	528,61	15	35,24
	Proses memasang shino ke mesin ring spinning	E2	602,25	15	40,15
	Menarik 1 helai benang shino ke spindle	E3	32,31	15	2,15
	Penyambungan shino yang putus	E4	18,78	15	1,25
	Meletakkan cop benang yang sudah penuh untuk diletakkan ke trolly	E5	77,27	15	5,15
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly ke mesin winding	E6	184,92	15	12,33
Stasiun Winding	Menunggu cop benang dimasukkan dari mesin ring ke mesin winding	F1	151,72	15	10,11
	Proses pemasangan cop untuk dimasukkan kedalam mesin winding	F2	526,72	15	35,11
	Menarik 1 helai cop benang ke spindle	F3	32,34	15	2,16
	Penyambung cop benang yang putus	F4	17,27	15	1,15
	Meletakkan output (chese) dari mesin winding	F5	77,29	15	5,15
	Mengambil chese untuk diletakkan di kereta	F6	77,72	15	5,18
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong kereta ke tempat packing	F7	186,98	15	12,47
Stasiun Packing	Pengemasan	G1	55,04	15	3,67

4.2.4 Pembuatan *Current State Mapping*

Current state mapping dibuat dengan penggambaran keadaan lini produksi.

Langkah langkah pembuatan mapping.

4.2.4.1 Pembentukan Peta *Current State Mapping*

Dalam menyusun *current state mapping*, diperlukan untuk membuat peta, proses ini dibutuhkan data-data seperti CT (*Cycle Time*) yaitu waktu proses, CO (*Changover Time*) yaitu waktu set-up mesin, *Delay* (Waktu Tertunda), *Transportation* (Waktu Transportasi), Jumlah Pekerja dan *Availability* (Tingkat Ketersediaan Waktu).

Tabel 4. 8 Pengelompokan Data

PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU	CYCLE TIME MENIT			
			(MENIT)	PROSES	DELAY	INSPEKSI	TRANSPORTASI
STASIUN BLOWING	Ke gudang kapas	A1	11,11				11,11
	Membuka Kapas	A2	1,10	1,10			
	Mengambil trolley kapas	A3	1,33				1,33
	Memindahkan trolley ke gudang kapas	A4	2,23				2,23
	Mengangkat kapas ke trolley	A5	2,24	2,24			
	Memindahkan kapas ke mesin blowing	A6	2,31				2,31
	Mengurai kapas	A7	33,45	33,45			
	Memasukkan kapas	A8	5,16	5,16			
	Memindahkan output (lap) ke trolley	A9	2,34				2,34
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari blowing ke carding	A10	12,15				12,15
STASIUN CARDING	Mengambil Lap dari blowing ke mesin carding	B1	3,06				3,06
	Mengambil lap dari trolley	B2	2,34				2,34
	Meletakkan lap ke lap stand	B3	2,20	2,20			
	Memotong ujung lap di lap stand	B4	1,18			1,18	
	Memasukkan ujung lap ke fit roll	B5	3,11	3,11			
	Menjangkau output (silver) dari mesin carding	B6	2,34	2,34			
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari mesin carding ke mesin drawing	B7	14,24				14,24
STASIUN DRAWING	Menunggu memasukkan silver dari mesin carding ke mesin drawing	C1	40,21		40,21		
	Menjalankan mesin drawing	C2	1,15			1,15	
	proses pemasangan silver untuk dipasang roll drawing	C3	32,11	32,11			
	penyambungan roll silver yang putus	C4	1,16			1,16	
	Penarikan can dari mesin drawing	C5	2,27	2,27			

Tabel 4. 8 Pengelompokan Data (Lanjutan)

PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU	CYCLE TIME MENIT			
			(MENIT)	PROSES	DELAY	INSPEKSI	TRANSPORTASI
TRANSPORTASI	Memindahkan can ke mesin roving	C6	13,10				13,10
STASIUN ROVING	Menunggu output dari mesin drawing	D1	30,25		30,25		
	Proses memasang can ke mesin roving	D2	30,24	30,24			
	Memasukan can ke mesin roving	D3	3,16	3,16			
	Penyambungan can yang putus	D4	1,17			1,17	
	Meletakan shino di trolly	D5	5,14	5,14			
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly berisi shino ke mesin ring spinning	D6	12,13				12,13
STASIUN RING SPINING	Menunggu shino dimasukan dari mesin roving ke mesin ring spinning	E1	35,24		35,24		
	Proses memasang shino ke mesin ring spinning	E2	40,15	40,15			
	Menarik 1 helai benang shino ke spindle	E3	2,15			2,15	
	Penyambungan shino yang putus	E4	1,25			1,25	
	Meletakan cop benang yang sudah penuh untuk diletakan ke trolly	E5	5,15	5,15			
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly ke mesin winding	E6	12,33				12,33
STASIUN WINDING	Menunggu cop benang dimasukkan dari mesin ring ke mesin winding	F1	10,11		10,11		
	Proses pemasangan cop untuk dimasukkan kedalam mesin winding	F2	35,11	35,11			
	Menarik 1 helai cop benamg ke spindle	F3	2,16			2,16	
	Penyambung cop benang yang putus	F4	1,15			1,15	
	Meletakan output (chese) dari mesin winding	F5	5,15	5,15			
	Mengambil chese untuk diletakkan di kereta	F6	5,18				5,18
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong kereta ke tempat packing	F7	12,47				12,47
STASIUN PACKING	Pengemasan	G1	3,67	3,67			
JUMLAH			452,28	227,62	115,81	11,38	97,46

4.2.4.2 Mengidentifikasi Aktivitas *Value Added*, *Non Value Added* dan *Necessary but Non Value Added*

Sebelum melakukan pembuatan *current state mapping*, dilakukan klasifikasi pada aktivitas *value added activity*, *non value added activity* dan *necessary but non value added activity*. *Value added activity* adalah segala aktivitas proses produksi benang yang mana proses-proses tersebut mempunyai nilai tambah. *Non value added activity* adalah segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sama sekali seperti waktu menunggu atau *delay*. Sedangkan *necessary but non value added activity* adalah segala aktivitas dalam sistem yang tidak memberikan nilai tambah akan tetapi keberadaannya dibutuhkan untuk menjalankan segala proses dari awal sampai akhir, seperti waktu transportasi dan waktu *set up* mesin.

Tabel 4. 9 Kalsifikasi VA,NVA,NNVA

PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU	KATEGORI		
			(MENIT)	VA	NVA	NNVA
STASIUN BLOWING	Ke gudang kapas	A1	11,11			√
	Membuka Kapas	A2	1,10	√		
	Mengambil trolly kapas	A3	1,33			√
	Memindahkan trolly ke gudang kapas	A4	2,23			√
	Mengangkat kapas ke trolly	A5	2,24	√		
	Memindahkan kapas ke mesin blowing	A6	2,31			√
	Mengurai kapas	A7	33,45	√		
	Memasukan kapas	A8	5,16	√		
	Memindahkan output (lap) ke trolly	A9	2,34			√
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari blowing ke carding	A10	12,15			√
Stasiun Carding	Mengambil Lap dari blowing ke mesin carding	B1	3,06			√
	Mengambil lap dari trolly	B2	2,34			√
	Meletakan lap ke lap stand	B3	2,20	√		
	Memotong ujung lap di lap stand	B4	1,18			√
	Memasukan ujung lap ke fit roll	B5	3,11	√		
	Menjangkau output (silver) dari mesin carding	B6	2,34	√		
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari mesin carding ke mesin drawing	B7	14,24			√
Stasiun Drawing	Menunggu memasukan silver dari mesin carding ke mesin drawing	C1	40,21		√	
	Menjalankan mesin drawing	C2	1,15			√
	proses pemasangan silver untuk dipasang roll drawing	C3	32,11	√		

Tabel 4.9 Kalsifikasi VA,NVA,NNVA (Lanjutan)

PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU	KATEGORI		
			(MENIT)	VA	NVA	NNVA
	penyambungan roll silver yang putus	C4	1,16			√
	Penarikan can dari mesin drawing	C5	2,27	√		
TRANSPORTASI	Memindahkan can ke mesin roving	C6	13,10			√
Stasiun Roving	Menunggu output dari mesin drawing	D1	30,25		√	
	Proses memasang can ke mesin roving	D2	30,24	√		
	Memasukan can ke mesin roving	D3	3,16	√		
	Penyambungan can yang putus	D4	1,17			√
	Meletakan shino di trolly	D5	5,14	√		
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly berisi shino ke mesin ring spinning	D6	12,13			√
Stasiun Ring spinning	Menunggu shino dimasukan dari mesin roving ke mesin ring spinning	E1	35,24		√	
	Proses memasang shino ke mesin ring spinning	E2	40,15	√		
	Menarik 1 helai benang shino ke spindle	E3	2,15			√
	Penyambungan shino yang putus	E4	1,25			√
	Meletakan cop benang yang sudah penuh untuk diletakan ke trolly	E5	5,15	√		
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly ke mesin winding	E6	12,33			√
Stasiun Winding	Menunggu cop benang dimasukkan dari mesin ring ke mesin winding	F1	10,11		√	
	Proses pemasangan cop untuk dimasukkan kedalam mesin winding	F2	35,11	√		
	Menarik 1 helai cop benang ke spindle	F3	2,16			√
	Penyambung cop benang yang putus	F4	1,15			√
	Meletakan output (chese) dari mesin winding	F5	5,15	√		
	Mengambil chese untuk diletakkan di kereta	F6	5,18			√
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong kereta ke tempat packing	F7	12,47			√
Stasiun Packing	Pengemasan	G1	3,67	√		
JUMLAH			452,28	17	4	22

4.2.5 Pembuatan Peta Untuk Setiap Kategori Proses

Dalam Penyusunan curret state mapping, perlu di buat petanya dibutuhkan data *Cycle time* yaitu waktu proses, CO (Change Over Time) yaitu waktu set – up mesin, Delay (waktu menunggu proses sebelumnya), Transportasi (Waktu Transportasi), Jumlah Pekerja dan Availability (Tingkat Ketersediaan Waktu).

Berikut merupakan contoh pembuatan peta pada proses pembahanan. Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

- a. Memberi namanya ataupun bagiannya.
- b. Memasukkan total jumlah pekerja pada setiap proses.
- c. Mengisi process box dari data dengan change Over Time, delay, Transportasi, dan Availability Time.

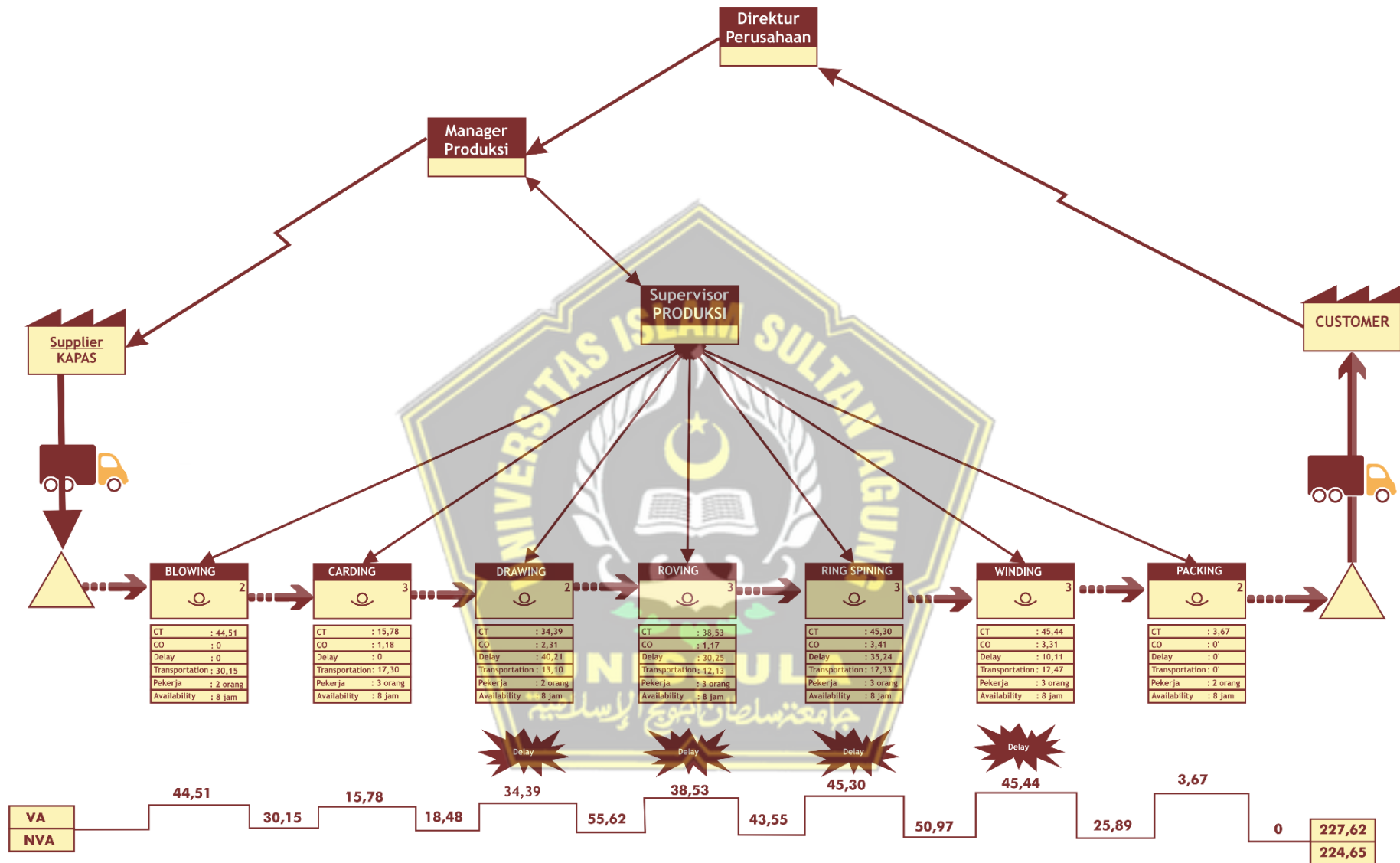
Pasca keseluruhan langkah dengan perolehan peta kategori proses pembahanan seperti gambar berikut.



Gambar 4.1 Panel Elemen Kerja *Blowing*

4.2.6 Membuat *Current State Mapping*

Setelah semua data yang diperlukan terkumpul dan telah dilakukan pengalohan, maka dibuatlah *curret state mapping* seperti berikut :



Gambar 4.2 Current State Mapping PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati

4.2.7 Analisis VA,NVA dan NNVA Pada *Current State Mapping*

Setelah *Current state mapping* dibuat, langkah selanjutnya adalah melakukan analisa aktivitas dengan mengklasifikasikan mana yang termasuk *value added activities*, *non value added activities*, dan *necassary but non value added activities*. Nilai dari *value added activities* diperoleh dari waktu proses yang terdapat pada *current state mapping* yang meliputi proses dari stasiun *blowing*, stasiun *carding*, stasiun *drawing*, stasiun *roving*, stasiun *ring spinning*, stasiun *winding* kerja packing. Sedangkan *non value added activities* adalah semua aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi, aktivitas tersebut adalah *waiting* atau *delay* diantara proses yang terjadi. Kemudian *necessary but non value added activities* adalah aktivitas – aktivitas yang tidak membrikan nilai tambah tapi perlu dilakukan untuk kelancaran proses produksi, aktivitas tersebut adalah transportasi, inspeksi. Berikut adalah rincian aktivitas – aktivitas *value added activities*, *non value added activities*, *necessary but non value added activities* di PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati.

Tabel 4.10 Klasifikasi tipe aktivitas masing – masing elemen kerja

PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU (MENIT)	CYCLE TIME MENIT			
				VA	NVA	NNVA	
				PROSES	DELAY	INSPEKSI	TRANSPORTASI
STASIUN BLOWING	Ke gudang kapas	A1	11,11				11,11
	Membuka Kapas	A2	1,10	1,10			
	Mengambil trolly kapas	A3	1,33				1,33
	Memindahkan trolly ke gudang kapas	A4	2,23				2,23
	Mengangkat kapas ke trolly	A5	2,24	2,24			
	Memindahkan kapas ke mesin blowing	A6	2,31				2,31
	Mengurai kapas	A7	33,45	33,45			
	Memasukan kapas	A8	5,16	5,16			
	Memindahkan output (lap) ke trolly	A9	2,34				2,34
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari blowing ke carding	A10	12,15				12,15
Stasiun Carding	Mengambil Lap dari blowing ke mesin carding	B1	3,06				3,06
	Mengambil lap dari trolly	B2	2,34				2,34
	Meletakan lap ke lap stand	B3	2,20	2,20			
	Memotong ujung lap di lap stand	B4	1,18			1,18	
	Memasukan ujung lap ke fit roll	B5	3,11	3,11			

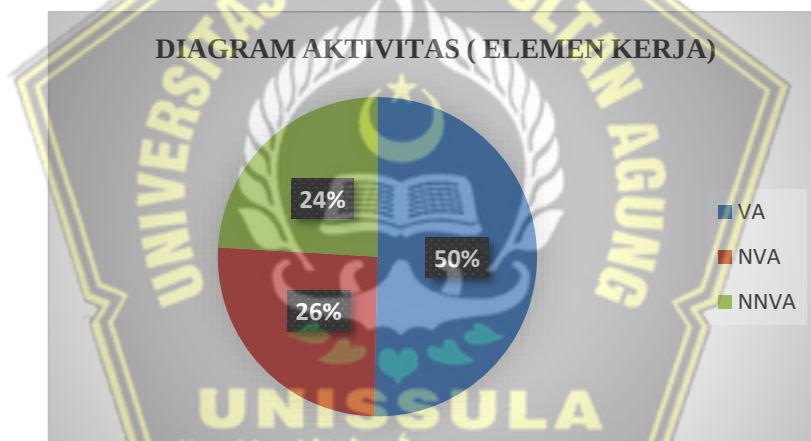
Tabel 4.10 Klasifikasi tipe aktivitas masing – masing elemen kerja (Lanjutan)

PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU (MENIT)	CYCLE TIME MENIT			
				VA	NVA	NNVA	
				PROSES	DELAY	INSPEKSI	TRANSPORTASI
	Menjangkau output (silver) dari mesin carding	B6	2,34	2,34			
TRANSPORTASI	Memindahkan output dari mesin carding ke mesin drawing	B7	14,24				14,24
Stasiun Drawing	Menunggu memasukan silver dari mesin carding ke mesin drawing	C1	40,21		40,21		
	Menjalankan mesin drawing	C2	1,15			1,15	
	proses pemasangan silver untuk dipasang roll drawing	C3	32,11	32,11			
	penyambungan roll silver yang putus	C4	1,16			1,16	
	Penarikan can dari mesin drawing	C5	2,27	2,27			
TRANSPORTASI	Memindahkan can ke mesin roving	C6	13,10				13,10
Stasiun Roving	Menunggu output dari mesin drawing	D1	30,25		30,25		
	Proses memasang can ke mesin roving	D2	30,24	30,24			
	Memasukan can ke mesin roving	D3	3,16	3,16			
	Penyambungan can yang putus	D4	1,17			1,17	
	Meletakkan shino di trolly	D5	5,14	5,14			
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly berisi shino ke mesin ring spinning	D6	12,13				12,13
Stasiun Ring spinning	Menunggu shino dimasukan dari mesin roving ke mesin ring spinning	E1	35,24		35,24		
	Proses memasang shino ke mesin ring spinning	E2	40,15	40,15			
	Menarik 1 helai benang shino ke spindle	E3	2,15			2,15	
	Penyambungan shino yang putus	E4	1,25			1,25	
	Meletakkan cop benang yang sudah penuh untuk diletakan ke trolly	E5	5,15	5,15			
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong trolly ke mesin winding	E6	12,33				12,33
Stasiun Winding	Menunggu cop benang dimasukkan dari mesin ring ke mesin winding	F1	10,11		10,11		
	Proses pemasangan cop untuk dimasukkan kedalam mesin winding	F2	35,11	35,11			
	Menarik 1 helai cop benang ke spindle	F3	2,16			2,16	
	Penyambung cop benang yang putus	F4	1,15			1,15	

Tabel 4.10 Klasifikasi tipe aktivitas masing – masing elemen kerja (Lanjutan)

PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU (MENIT)	CYCLE TIME MENIT			
				VA	NVA	NNVA	
				PROSES	DELAY	INSPEKSI	TRANSPORTASI
	Meletakan output (chese) dari mesin winding	F5	5,15	5,15			
	Mengambil chese untuk diletakkan di kereta	F6	5,18				5,18
TRANSPORTASI	Transportasi mendorong kereta ke tempat packing	F7	12,47				12,47
Stasiun Packing	Pengemasan	G1	3,67	3,67			
JUMLAH			452,28	227,62	115,81	11,38	97,46

Berikut ini adalah diagram perbandingan antara VA (*Value Added Activities*), NVA (*Non Value Added Activities*) dan NNVA (*Necessary But Non Value Added Activities*).

**Gambar 4.3** Diagram Perbandingan VA,NVA,NNVA

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat nilai *Value Added Activities* sebesar 50,33% (227,62 menit) dari total *Cycle Time* yang berjumlah 452,28 menit. Sedangkan nilai *Non Value Added Activities* yaitu sebesar 26% keseluruhan waktu dengan stasiun kerja dengan waktunya 108,84 menit

4.2.8 Perhitungan Efektivitas Lini Produksi dengan Menggunakan Metode *Manufacturing Cycle Effectiveness*

Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan untuk mengetahui tingkat efektivitas lini produksi dengan menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) dengan membandingkan *Process Time* dengan *Cycle Time*. Untuk melakukan perhitungan MCE di perlukan data process time yaitu total waktu proses seluruh stasiun kerja atau nilai total *Value Added Activities*, dan Total waktu *Cycle time* yang di peroleh dari hasil penjumlahan antara *Process Time*, *Inspeksi Time*, *Transportasi Time*, *Waiting Time* atau nilai total *Non Value Added Activities*

Berikut ini merupakan perhitungan *Manufacturing Cycle Effectiveness* pada lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri :

Process Time = *Total Value Added Activities*

Cycle Time = *Process Time* + *Inspeksi Time* + *Moving Time* + *Waiting Time*

(*Total Non Value Added Activities*)

$$MCE = \frac{\text{Processing Time}}{\text{Total Cycle Time}} \times 100\%$$

$$MCE = \frac{227,62}{227,62 + 11,38 + 97,46 + 115,81} \times 100\%$$

$$MCE = \frac{227,62}{452,28} \times 100\%$$

$$MCE = 50,33\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dengan menggunakan metode *manufacturing cycle effectiveness*, lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati dalam pembuatan produk benang sebelum dilakukan upaya perbaikan menunjukkan bahwa efektivitas lini produksi sebesar 50,33%. PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati dapat dikatakan rendah karena hanya mengandung aktivitas penambah nilai sebesar 50,33 %, dan juga terdapat aktivitas bukan penambah nilai sebesar 49,67%.

4.2.9 Upaya Perbaikan Lini Produksi dengan Metode *Manufacturing Cycle Effectiveness*

Setelah diketahui aktivitas – aktivitas yang mengandung *non value added activities* selanjutnya adalah upaya perbaikan lini produksi berdasarkan gambaran dari *current state mapping* yang telah ada. Untuk mempermudah upaya perbaikan di lini produksi, maka dibantu pula dengan menggunakan metode *manufacturing cycle effectiveness*. Berikut adalah upaya upaya untuk mengurangi atau mengeliminasi waste:

a. Penambahan Mesin

Pada penelitian ini perlu dilakukan penambahan mesin karena pada proses produksi sering terjadi keterlambatan antar proses sehingga perlu dilakukan penambahan mesin di beberapa proses agar proses produksi bisa berjalan lancar.

b. Relayout Lini Produksi

Pada penelitian ini peneliti menganjurkan untuk melakukan relayout lini produksi karena layout di perusahaan belum efektif karena masih terdapat waktu transportasi yang lama sehingga perlu dilakukan perubahan layout untuk mengurangi atau mengeliminasi waktu transportasi. Setelah melihat rekomendasi diatas, maka bisa di terapkan di PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati untuk mengurangi atau mengeliminasi waste yaitu sebagai berikut :

a. Penambahan Jumlah Mesin

Masalah *delay time* yang terjadi di lini produksi sangatlah mempengaruhi efektivitas. Dengan menggunakan alat bantu *value stream mapping* dapat diketahui bahawa *delay time* terjadi pada elemen kerja *drawing*, elemen kerja *roving*, elemen kerja *ring spinning*, elemen kerja *winding*. Berikut penambahan-penambahan mesin dan operator yang perlu dilakukan untuk mengeliminasi atau mengurangi *delay time* :

1. Pada stasiun kerja *Drawing* awalnya terdapat 2 mesin *drawing* dan 2 operator dengan waktu $40,21 + 1,15 + 32,11 + 1,16 + 2,27 = 76,90$ menit. Kemudian dilakukan usulan perbaikan berupa penambahan mesin untuk mengurangi waktu pada proses *drawing* agar terjadi penurunan nilai *delay time*. Berikut adalah perhitungannya:

Stasiun Drawing = $40,21 + 1,15 + 32,11 + 1,16 + 2,27 = 76,90$ menit

Kapasitas = 80 kg

Kebutuhan mesin = ?

Diketahui:

Jumlah Mesin Drawing Awal = 2 mesin

Penambahan 1 mesin → Jumlah Mesin Drawing Usulan = 3 mesin

Waktu Proses Mesin Drawing Awal = 76,90 menit

$$\frac{\text{Jumlah Mesin Awal}}{\text{Jumlah Mesin Usulan}} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{\text{Waktu Proses Awal}}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{76,90}$$

$$3 \times \text{Waktu Proses Setelah} = 2 \times 76,90$$

$$CT \text{ setelah} = \frac{153,80}{3}$$

$$CT \text{ setelah} = 51,27 \text{ menit}$$

Jadi dikarenakan proses sebelumnya memiliki nilai waktu yang lebih besar dari pada waktu proses *drawing*, maka material dapat langsung diproses dari *carding* ke proses *drawing* dan tidak perlu menunggu. Sehingga tidak terjadi *delay* (waktu tunggu) atau bisa dikatakan *delay time* = 0

2. Pada stasiun kerja *roving* awalnya terdapat 2 mesin *roving* dan 3 operator dengan waktu $30,25 + 30,24 + 3,16 + 1,17 + 5,14 = 79,96$ menit. Kemudian dilakukan usulan perbaikan berupa penambahan mesin untuk mengurangi waktu pada proses *roving* agar terjadi penurunan nilai *delay time*. Berikut adalah perhitungannya:

Stasiun Roving = $30,25 + 30,24 + 3,16 + 1,17 + 5,14 = 79,96$ menit

Kapasitas = 80 kg

Kebutuhan mesin = ?

Diketahui:

Jumlah Mesin Roving Awal = 2 mesin

Penambahan 1 mesin → Jumlah Mesin Roving Usulan = 3 mesin

Waktu Proses Mesin Roving Awal = 79,96 menit

$$\frac{\text{Jumlah Mesin Awal}}{\text{Jumlah Mesin Usulan}} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{\text{Waktu Proses Awal}}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{79,96}$$

$$3 \times \text{Waktu Proses Setelah} = 2 \times 79,96$$

$$CT \text{ setelah} = \frac{159,92}{3}$$

$$CT \text{ setelah} = 53,31 \text{ menit}$$

Jadi dikarenakan proses sebelumnya memiliki nilai waktu yang lebih besar dari pada waktu proses *roving*, maka material dapat langsung diproses *drawing* ke proses *roving* dan tidak perlu menunggu. Sehingga tidak terjadi *delay* (waktu tunggu) atau bisa dikatakan *delay time* = 0

3. Pada stasiun kerja *ring spinning* awalnya terdapat 2 mesin *ring spinning* dan 3 operator dengan waktu $35,24 + 40,15 + 2,15 + 1,25 + 5,15 = 83,94$ menit. Kemudian dilakukan usulan perbaikan berupa penambahan mesin untuk mengurangi waktu pada proses *roving* agar terjadi penurunan nilai *delay time*. Berikut adalah perhitungannya:

$$\text{Stasiun ring spinning} = 35,24 + 40,15 + 2,15 + 1,25 + 5,15 = 83,94 \text{ menit}$$

$$\text{Kapasitas} = 80 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = ?$$

Diketahui:

Jumlah Mesin Roving Awal = 2 mesin

Penambahan 1 mesin → Jumlah Mesin Roving Usulan = 3 mesin

Waktu Proses Mesin Roving Awal = 83,94 menit

$$\frac{\text{Jumlah Mesin Awal}}{\text{Jumlah Mesin Usulan}} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{\text{Waktu Proses Awal}}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{83,94}$$

$$3 \times \text{Waktu Proses Setelah} = 2 \times 83,94$$

$$CT \text{ setelah} = \frac{167,88}{3}$$

$$CT \text{ setelah} = 55,96 \text{ menit}$$

Jadi dikarenakan proses sebelumnya memiliki nilai waktu yang lebih besar dari pada waktu proses *ring spinning*, maka material dapat langsung diproses *roving* ke proses *ring spinning* dan tidak perlu menunggu. Sehingga tidak terjadi *delay* (waktu tunggu) atau bisa dikatakan *delay time* = 0

4. Pada stasiun kerja *winding* awalnya terdapat 2 mesin *winding* dan 3 operator dengan waktu $10,11 + 35,11 + 24,16 + 1,15 + 5,15 + 5,18 = 81,86$ menit. Kemudian dilakukan usulan perbaikan berupa penambahan mesin untuk mengurangi waktu pada proses *winding* agar terjadi penurunan nilai *delay time*. Berikut adalah perhitungannya:

$$\text{Stasiun } winding = 10,11 + 35,11 + 24,16 + 1,15 + 5,15 + 5,18 = 81,86 \text{ menit}$$

$$\text{Kapasitas} = 80 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = ?$$

Diketahui:

$$\text{Jumlah mesin } winding \text{ Awal} = 2 \text{ mesin}$$

$$\text{Penambahan 1 mesin} \rightarrow \text{Jumlah Mesin Roving Usulan} = 3 \text{ mesin}$$

$$\text{Waktu Proses Mesin } winding \text{ Awal} = 81,86 \text{ menit}$$

$$\frac{\text{Jumlah Mesin Awal}}{\text{Jumlah Mesin Usulan}} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{\text{Waktu Proses Awal}}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{\text{Waktu Proses Setelah}}{81,86}$$

$$3 \times \text{Waktu Proses Setelah} = 2 \times 81,86$$

$$CT \text{ setelah} = \frac{163,72}{3}$$

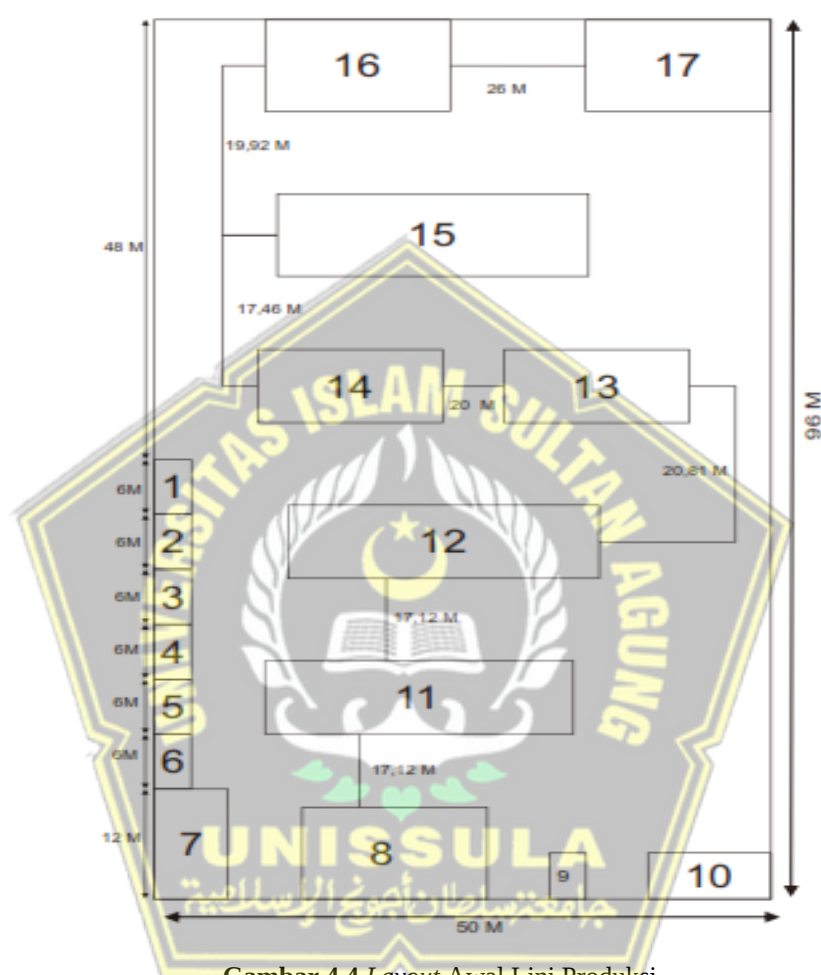
$$CT \text{ setelah} = 54,57 \text{ menit}$$

Jadi dikarenakan proses sebelumnya memiliki nilai waktu yang lebih besar dari pada waktu proses *winding*, maka material dapat langsung diproses *ring spinig* ke proses *winding* dan tidak perlu menunggu. Sehingga tidak terjadi *delay* (waktu tunggu) atau bisa dikatakan *delay time* = 0

b. *Relayout lini Produksi*

Layout lini produksi dengan kurang efektifnya, secara teknis dengan menempatkan rekomendasi. Berikut adalah perhitungannya :

➤ *Layout Awal Jarak Antar Mesin*



Gambar 4.4 *Layout Awal Lini Produksi*

Keterangan :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Ruang kompresor | 9. Pos Satpam |
| 2. Ruang T. Elektro | 10. Parkir |
| 3. Ruang T. Utility | 11. Sk. Blowing |
| 4. Ruang carding | 12. Sk. Carding |
| 5. Ruang PPIC | 13. Sk. Drawing |
| 6. Toilet | 14. Sk. Roving |
| 7. Ruang Meeting | 15. Sk. Ring Spining |
| 8. Gudang Bahan Baku | 16. Sk. Winding |

17. Sk. Packing

Langkah selanjutnya adalah membuktikan bahwa usulan layout merupakan layout yang sudah baik di bandingkan dengan layout saat ini, oleh karena itu peneliti menggunakan rumus *eucliden*. Rumus ini merupakan teknik konvesiaonal yang sering di gunakan pada perancangan tata letak fasilitas dengan tujuan untuk mengetahui total jarak selama proses dalam lini produksi.sehingga metode ini bisa di katakan cocok untuk menentukan layout mana yang lebih baik , selanjutnya menentukan nilai panjang, lebar, luas serta nilai centroid dari masing-masing stasiun kerja dalam proses produksi. Nilai panjang, luas dan centroid layout saat ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Luas Departemen

No	Stasiun kerja	Panjang	Lebar	Luas
1	Gudang Bahan Baku	10	15	150
1	Blowing	8	25	200
2	Carding	8	25	200
3	Drawing	8	15	120
4	Roving	8	15	120
5	Ring Spining	9	25	225
6	Winding	10	15	150
7	Packing	10	15	150

Tabel 4. 12 centroid

No.	Departemen	Centroid	
		X	Y
1	Gudang Bahan Baku	19	5
2	Blowing	21	22
3	Carding	23	39
4	Drawing	35	56
5	Roving	15	56
6	Ring Spining	22	72
7	Winding	16	91
8	Packing	42	91

Selanjutnya dilakukan perhitungan jarak dengan menggunakan rumus *Euclidean* $\sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$. Secara detail yaitu sebagai berikut :

1. Gudang penyimpanan bahan baku dengan SK *Blowing*

Rumus *Euclidean* :

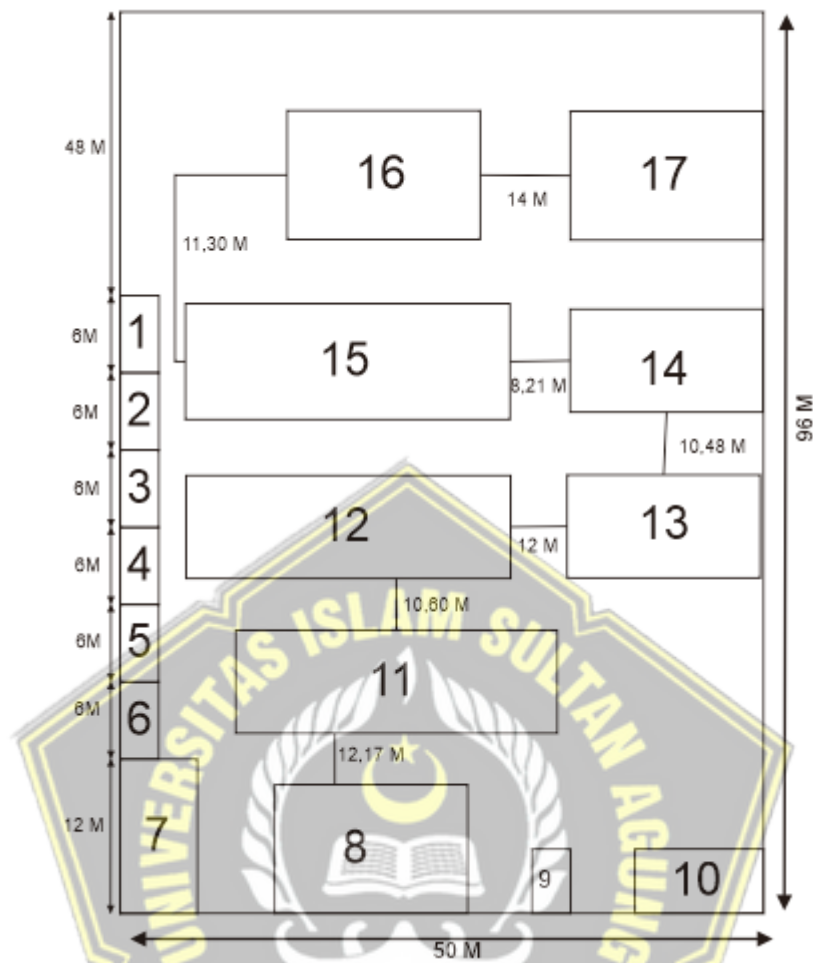
$$\begin{aligned}\sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2} &= \sqrt{(19 - 21)^2 + (5 - 22)^2} \\ &= \sqrt{(-2)^2 + (-17)^2} \\ &= \sqrt{293} \\ &= 17,12 \text{ m}\end{aligned}$$

Berikut ini rekapitulasi perhitungan jarak dengan menggunakan rumus *Euclidean* :

Tabel 4. 13 Rekapitulasi perhitungan *euclidean* sebelum perbaikan

NO	PROSES	JARAK ANTAR STASIUN KERJA
1	BAHAN BAKU KE BLOWING	17,12
2	BLOWING KE CARDING	17,12
3	CARDING KE DRAWING	20,81
4	DRAWING KE ROVING	20,00
5	ROVING KE RING SPINING	17,46
6	RING SPINING KE WINDING	19,92
7	WINDING KE PACKING	26,00
JUMLAH		138,43

Jadi total jarak antar stasiun kerja yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku, *blowing*, *carding*, *drawing*, *roving*, *ring spinning*, *winding*, *packing* hingga menjadi produk jadi adalah 138,43 m. Nilai euclidean sebesar 138,43 m adalah nilai *Euclidean layout* lini produksi saat ini. Adapun gambar *layout* lini produksi yang menjadi usulan yaitu sebagai berikut :



Gambar 4. 5 Layout lini Produksi Usulan

Keterangan :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Ruang kompresor | 10. Parkir |
| 2. Ruang T. Elektro | 11. Sk. Blowing |
| 3. Ruang T. Utility | 12. Sk. Carding |
| 4. Ruang Carding | 13. Sk. Drawing |
| 5. Ruang PPIC | 14. Sk. Roving |
| 6. Toilet | 15. Sk. Ring Spining |
| 7. Ruang Meeting | 16. Sk. Winding |
| 8. Gudang Bahan Baku | 17. Sk. Packing |
| 9. Pos Satpam | |

Setelah menentukan nilai euclidean pada layout lini produksi saat ini, selanjutnya yaitu menentukan besarnya nilai euclidean pada *layout* lini produksi yang menjadi usulan. Cara menentukan nilai euclidean lini produksi usulan sama seperti menentukan nilai euclidean *layout* saat ini yaitu menentukan panjang, lebar, luas dan centroid dari masing-masing departemen. Berikut ini adalah nilai panjang, lebar, luas dan centroid per departemen :

Tabel 4. 14 Luas Departemen

No	Stasiun kerja	Panjang	Lebar	Luas
1	Gudang Bahan Baku	10	15	150
1	Blowing	8	25	200
2	Carding	8	25	200
3	Drawing	8	15	120
4	Roving	8	15	120
5	Ring Spining	9	25	225
6	Winding	10	15	150
7	Packing	10	15	150

Tabel 4. 15 centroid

No.	Departemen	Centroid	
		X	Y
1	Gudang bahan baku	19	5
2	Blowing	21	17
3	Carding	17	30
4	Drawing	42	30
5	Roving	42	42
6	Ring Spining	17	42
7	Winding	20	57
8	Packing	42	57

Setelah dilakukan penentuan luas dan centroid masing-masing departemen selanjutnya dilakukan perhitungan jarak dengan menggunakan rumus *Euclidean* $\sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$. Secara detail yaitu sebagai berikut :

1. Gudang penyimpanan bahan baku dengan SK *Blowing*

Rumus *Euclidean* :

$$\begin{aligned}\sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2} &= \sqrt{(19 - 21)^2 + (5 - 17)^2} \\ &= \sqrt{(-2)^2 + (-12)^2} \\ &= \sqrt{148} \\ &= 12,17 \text{ m}\end{aligned}$$

Berikut ini rekapitulasi perhitungan jarak dengan menggunakan rumus *Euclidean* :

Tabel 4. 16 Rekapitulasi perhitungan *euclidean* sesudah perbaikan

NO	PROSES	JARAK ANTAR STASIUN KERJA
1	BAHAN BAKU KE BLOWING	12,17
2	BLOWING KE CARDING	10,60
3	CARDING KE DRAWING	12,00
4	DRAWING KE ROVING	10,48
5	ROVING KE RING SPINING	8,21
6	RING SPINING KE WINDING	11,30
7	WINDING KE PACKING	14,00
JUMLAH		78,75

Jadi total jarak antar stasiun kerja yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku, *blowing*, *carding*, *drawing*, *roving*, *ring spinning*, *winding*, *packing* hingga menjadi produk jadi adalah 78,75 m. Nilai euclidean sebesar 78,75 m adalah nilai *Euclidean layout* lini produksi usulan.

Berdasarkan pada kedua nilai *Euclidean* diatas, dapat disimpulkan bahwa layout lini produksi usulan atau setelah perbaikan lebih baik daripada layout lini produksi saat ini atau sebelum perbaikan. Hal tersebut terbukti dengan berkurangnya total jarak yang semula 138,43 m berkurang menjadi 78,75 m dengan pengurangan jarak sebesar 59,68 m. Adapun hasil rekapitulasi jarak dan waktu transportasi sebelum perbaikan layout yaitu :

Tabel 4. 17 Transportasi Sebelum Perbaikan

No	Transportasi	Jarak	Waktu
		(Meter)	(Menit)
1	Bahan baku ke Blowing	17,12	11,11
2	Blowing Ke Carding	17,12	12,15
3	Carding Ke Drawing	20,81	14,24
4	Drawing Ke Roving	20,00	13,10
5	Roving Ke Ring Spining	17,46	12,13
6	Ring Spining Ke Winding	19,92	12,33
7	Winding Ke Packing	26,00	12,47

Untuk menghitung waktu transportasi setelah dilakukan perbaikan *layout*, digunakan perbandingan waktu transportasi sebelum perbaikan *layout* dan sesudah perbaikan *layout* dengan rumus perkalian silang. Rumus perkalian silang tersebut sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jarak Sebelum Perbaikan}}{\text{Jarak Sesudah Perbaikan}} = \frac{\text{Waktu Sebelum Perbaikan}}{\text{Waktu Sesudah Perbaikan}}$$

Adapun contoh perhitungan waktu transportasi dari Gudang bahan baku ke stasiun kerja *blowing* setelah perbaikan *layout* yaitu :

Diketahui :

Jarak sebelum perbaikan = 17,12 m

Waktu sebelum perbaikan = 11,11 menit

Jarak setelah perbaikan = 12,17 m

Waktu setelah perbaikan = W_s

Persamaan :

$$\frac{17,12}{12,17} = \frac{11,11}{W_s}$$

$$W_s = \frac{11,11 \times 12,17}{17,12}$$

$$W_s = 7,90 \text{ Menit}$$

Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan waktu transportasi setelah perbaikan *layout* :

Tabel 4. 18 Transportasi Sesudah Perbaikan

No	Transportasi	Jarak	Waktu
		(Meter)	(Menit)
1	Bahan baku ke Blowing	12,17	7,90
2	Blowing Ke Carding	10,60	7,53
3	Carding Ke Drawing	12,00	8,21
4	Drawing Ke Roving	10,48	6,86
5	Roving Ke Ring Spining	8,21	5,70
6	Ring Spining Ke Winding	11,30	6,99
7	Winding Ke Packing	14,00	6,71

Berdasarkan dari tabel diatas dapat diketahui bahwa terjadi penurunan waktu transportasi setelah dilakukan perbaikan layout produksi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbaikan *layout* ini telah berhasil memaksimalkan efisiensi waktu transportasi dari *layout* sebelumnya. Berikut ini adalah hasil perbandingan *layout* saat ini dengan *layout* usulan.

Tabel 4. 19 Perbandingan Jarak Transportasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	TRANSPORTASI	Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan	
		Jarak	Jarak	Waktu	Waktu
		(meter)	(meter)	(menit)	(menit)
1	Bahan baku ke Blowing	17,12	12,17	11,11	7,90
2	Blowing Ke Carding	17,12	10,60	12,15	7,53
3	Carding Ke Drawing	20,81	12,00	14,24	8,21
4	Drawing Ke Roving	20,00	10,48	13,10	6,86
5	Roving Ke Ring Spining	17,46	8,21	12,13	5,70
6	Ring Spining Ke Winding	19,92	11,30	12,33	6,99
7	Winding Ke Packing	26,00	14,00	12,47	6,71
TOTAL		138,43	78,75	87,51	49,90
SELISIH		59,68		37,62	

4.2.10 Pembuatan *future State Mapping*

Future state mapping dibuat untuk menggambarkan hasil perbaikan lini produksi. Berikut ini merupakan langkah – langkah pembuatan *future state mapping*.

4.2.10.1 Pembuatan Peta Aliran Pabrik

Untuk membuat *future state mapping*, langkah pertamanya perlu pelaksanaan bagaimana alirannya pada organisasi terkait.

1. Aliran Material

Aliran material mendeskripsikan pergerakan raw material dalam melakukan proses produksi di sepanjang *value stream mapping*. Raw material yang digunakan di PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati adalah kapas yang di olah dari proses *blowing*, proses *carding*, proses *drawing*, proses *roving*, proses *ring spinning*, proses *winding* dan proses *packing* sehingga menjadi produk benang.

2. Aliran Informasi

Alirannya dengan sebuah organisasi ialah:

a. Manual *Information Flow*

Merupakan aliran informasi yang disampaikan secara manual oleh PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati. Aliran informasi ini dilakukan oleh Direktur perusahaan dengan pihak PPIC, serta dengan pihak Produksi.

b. *Electronic information Flow*

Penyampaian memakai media elektronik, dilakukan oleh Buyer dengan direktur dan PPIC dengan supplier.

4.2.10.2 Pembuatan Peta Untuk Setiap Kategori Proses

Dalam Penyusunan curent state mapping, perlu di buat petanya dengan dibutuhkan data *Cycle time* yaitu waktu proses, CO (Change Over Time) yaitu waktu set – up mesin, Delay (waktu menunggu proses sebelumnya), Transportasi (Waktu Transportasi), Jumlah Pekerja dan Availability (Tingkat Ketersediaan Waktu).

Berikut merupakan contoh pembuatan peta pada proses pembahanan. Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

- d. Memberi nama proses pada bagian atas Process Box.
- e. Memasukkan total jumlah pekerja pada setiap proses.
- f. Mengisi process box dengan data waktu proses, change Over Time, delay, Transportasi, dan Availability Time.

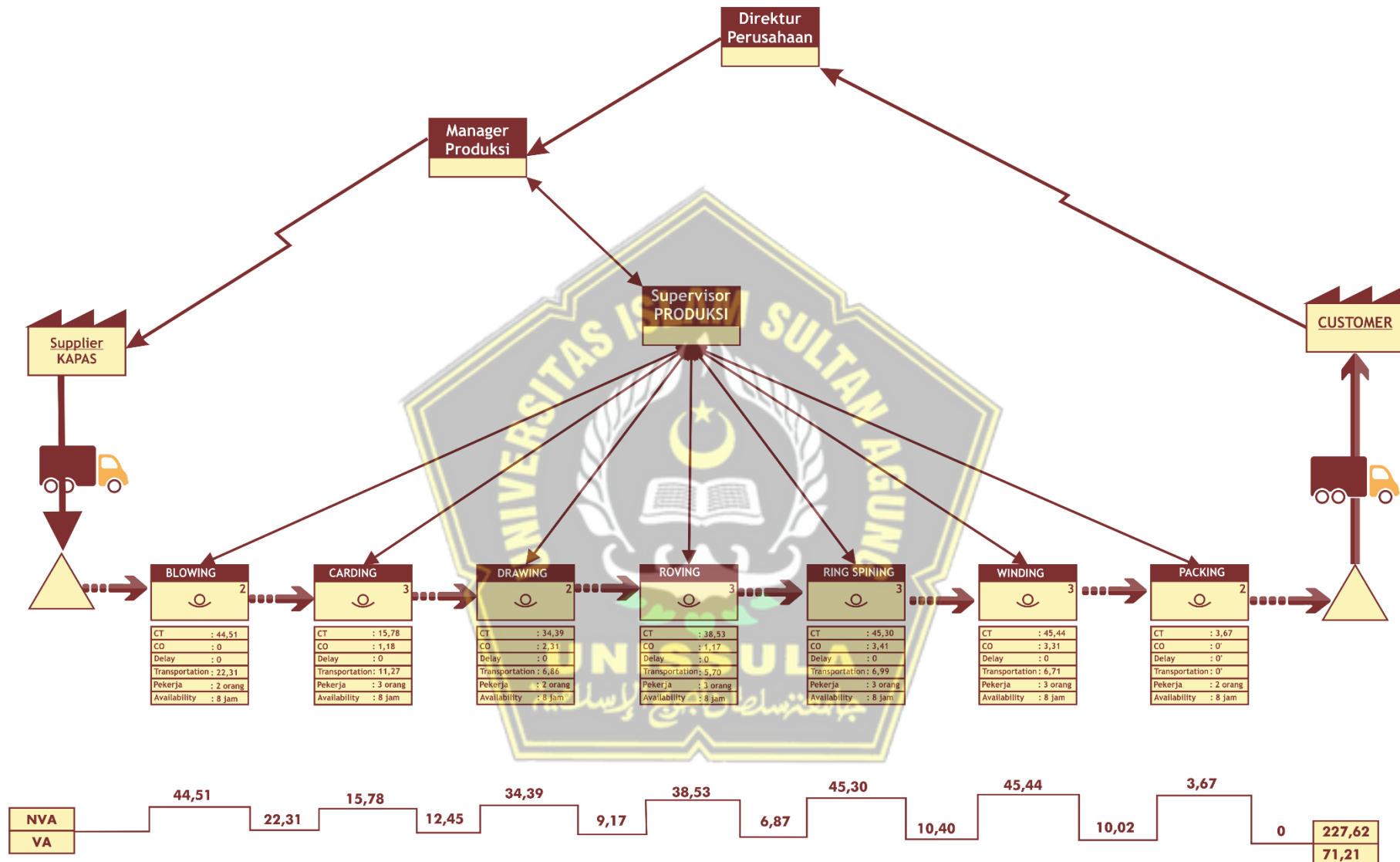
Setelah semua langkah di atas dilakukan, maka akan didapatkan peta kategori proses pembahanan seperti gambar berikut.



Gambar 4.6 Panel Elemen Kerja *blowing*

4.2.10.3 Membuat *Future State Mapping*

Berikut ini merupakan gambaran aliran informasi dan aliran produksi setelah perbaikan dengan berbagai rekomendasi :



Gambar 4.7 *Future State Mapping* Penambahan Mesin

4.2.10.4 Perhitungan Efektivitas Lini Produksi dengan Menggunakan Metode Manufacturing Cycle Effectiveness Setelah Perbaikan

Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan untuk mengetahui tingkat efektivitas lini produksi dengan menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) dengan membandingkan *Process Time* dengan *Cycle Time*. Untuk melakukan perhitungan MCE di perlukan data process time yaitu total waktu proses seluruh stasiun kerja atau nilai total *Value Added Activities*, dan Total waktu *Cycle time* yang di peroleh dari hasil penjumlahan antara *Process Time*, *Inspeksi Time*, *Transportasi Time*, *Waiting Time* atau nilai total *Non Value Added Activities*. Berikut ini merupakan perhitungan *Manufacturing Cycle Effectiveness* pada lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri :

Process Time = Total *Value Added Activities*

Cycle Time = *Process Time* + *Inspeksi Time* + *Moving Time* + *Waiting Time*
(Total *Non Value Added Activities*)

$$MCE = \frac{\text{Processing Time}}{\text{Total Cycle Time}} \times 100\%$$

$$MCE = \frac{227,62}{227,62+11,38+59,84+0} \times 100\%$$

$$MCE = \frac{227,62}{298,84} \times 100\%$$

$$MCE = 76,17\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dengan menggunakan metode *manufacturing cycle effectiveness*, lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati dalam pembuatan produk benang setelah dilakukan upaya perbaikan menunjukkan bahwa efektivitas lini produksi meningkat sebesar 76,17%. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas pada proses produksi di PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati dapat dikatakan rendah karena hanya mengandung aktivitas penambah nilai sebesar 76,17 %, dan juga terdapat aktivitas bukan penambah nilai sebesar 23,83%.

4.3 Analisa dan Interpretasi

Dari semua pengolahan data, serta perhitungan, diperoleh nilai *cycle time* dari setiap elemen kerja, maka dengan menggunakan alat bantu *value stream mapping* telah dibuat *current state mapping* dan *future state mapping*, didapat hasil pemetaan atau gambaran aliran informasi dan aliran produksi pada lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati, dimana didalamnya memuat informasi – informasi penting seperti aliran material dan aliran proses dalam satu siklus secara umum dari awal hingga akhir dengan melibatkan buyer dan supplier. Kemudian juga terdapat data – data penting seperti *cycle time*, *change over time*, transportasi time, inspeksi time, *delay time*, jumlah pekerja dan *availabilty time* dari masing – masing stasiun kerja. Dari informasi – informasi tersebut di peroleh nilai *value added activities* dan *non value added activities* pada setiap stasiun kerja, yaitu pada stasiun kerja *blowing* nilai VA sebesar 44,51 menit, NVA sebesar 30,15, pada stasiun kerja *carding* nilai VA sebesar 15,78 menit, nilai NVA sebesar 18,48 menit, pada stasiun kerja *drawing* memiliki nilai VA sebesar 34,39 menit nilai NVA sebesar 55,62 menit, pada stasiun kerja *roving* nilai VA sebesar 38,53 menit, nilai NVA sebesar 43,55 menit, pada stasiun kerja *ring spinning* nilai VA sebesar 45,30 menit, nilai NVA sebesar 50,97 menit, pada stasiun kerja *winding* nilai VA sebesar 45,44 menit, nilai NVA sebesar 25,89 menit, dan pada stasiun *packing* nilai VA sebesar 3,67 menit, NVA sebesar 0. Dari semua nilai *Value Added Activities* dan *Non Value Added Activities* diperoleh nilai total VA sebesar 227,62 menit dan nilai total NVA sebesar 224,65 menit.

Kemudian pada hasil *current state mapping* dilakukan analisa secara rinci untuk mengklasifikasikan seluruh aktivitas yang termasuk *Non Value Added Activities*, *Non Value Added Activities*, dan *Necessary But Non Value Added Activities*. Setelah analisa dilakukan diperoleh nilai VA sebesar 50,33 % (227,62 menit) dari total *cycle time* sebesar 452,28 menit, kemudian nilai NVA sebesar 26% (115,81 menit) dan nilai NNVA sebesar 24 % (108,84 menit).

Pada nilai – nilai diatas digunakan untuk melakukan perhitungan nilai efektivitas lini produksi dengan menggunakan metode *manufacturing cycle effectiveness*. Setelah dilakukan perhitungan *manufacturing cycle effectiveness*,

nilai efektivitas lini produksi dalam pembuatan benang menunjukkan bahwa nilai efektivitas (MCE) sebesar 50,33 %. Hal ini menunjukkan bahwa pada lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati mengandung *non value added activities* sebesar 49,67%. Sehingga lini produksi belum bisa dikatakan ideal.

Untuk meningkatkan efektivitas lini produksi maka perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi atau mengeliminasi nilai *Non Value Added Activities* yang sangat tinggi pada saat ini, peneliti mengupayakan perbaikan dengan dilakukan penambahan beberapa mesin dan operator dan pendekatan jarak antar mesin.

Hasil rekomendasi diatas menyebabkan beberapa perubahan pada nilai waktu produksi. Untuk menggambarkan lini produksi yang baru maka dibuat future state mapping. Sehingga di peroleh data – data baru seperti *Cycle Time*, delay time, transportation time, jumlah tenaga kerja, dan availability time dari masing – masing stasiun kerja. Dari gambaran future state mapping diketahui bahwa pada stasiun kerja *blowing* nilai VA sebesar 44,51 menit, NVA sebesar 22,31, pada stasiun kerja *carding* nilai VA sebesar 15,78 menit, nilai NVA sebesar 12,45 menit, pada stasiun kerja *drawing* memiliki nilai VA sebesar 34,39 menit nilai NVA sebesar 9,17 menit, pada stasiun kerja *roving* nilai VA sebesar 38,53 menit, nilai NVA sebesar 6,87 menit, pada stasiun kerja *ring spinning* nilai VA sebesar 45,30 menit, nilai NVA sebesar 10,40 menit, pada stasiun kerja *winding* nilai VA sebesar 45,44 menit, nilai NVA sebesar 10,02 menit, dan pada stasiun *packing* nilai VA sebesar 3,67 menit, NVA sebesar 0.

Berdasarkan nilai – nilai diatas digunakan untuk melakukan perhitungan nilai efektivitas lini produksi dengan menggunakan metode *manufacturing cycle effectiveness*. Setelah dilakukan perhitungan *manufacturing cycle effectiveness*, nilai efektivitas lini produksi dalam pembuatan benang rayon menunjukkan bahwa nilai efektivitas (MCE) sebesar 76,17 %. Hal ini menunjukkan bahwa pada lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati mengandung nilai *Value Added Activities* sebesar 76,17 % dan nilai *Non Value Added Activities* sebesar 0 %. Sementara itu, *Necessary but Non Value Added Time* sebesar 24 % Berdasarkan hasil tersebut bahwa dengan menggunakan kedua metode tersebut yaitu

manufacturing cycle effectiveness dan *value stream mapping* mampu meningkatkan efektivitas lini produksi dengan nilai yang sangat signifikan yaitu sebesar 25,84 %.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Pada hipotesis awal bahwa adanya beberapa masalah dalam lini produksi yang menyebabkan rendahnya tingkat efektivitas. Dengan menggunakan metode *manufacturing cycle effectiveness* dan alat bantu *value stream mapping* problem yang menjadi dugaan awal semakin jelas permasalahannya yang didapatkan, diantaranya yaitu, bagaimana cara agar waktu produksi untuk memenuhi jumlah *demand* sesuai dengan *lead time* yang diminta *customer*, dengan mengurangi *non value added activities* dan meningkatkan *value added activities*.

Melalui metode *manufacturing cycle effectiveness* dan alat bantu *value stream mapping*, diperoleh hasil rekomendasi perbaikan yang mampu mengatasi masalah yang ada, diantaranya yaitu penambahan jumlah mesin dan operator serta mendekatkan jarak antar mesin.

Sesuai dengan hipotesa awal, bahwa dengan menggunakan metode *manufacturing cycle effectiveness* dan alat bantu *value stream mapping*, rekomendasi yang didapatkan bisa menyelesaikan permasalahan dengan peningkatan nilai efektivitas lini produksi secara drastis. Hal ini terbukti dari hasil perhitungan *manufacturing cycle effectiveness* yang awalnya nilai efektivitas sebesar 50,33 % berubah menjadi sebesar 76,17 %. Sehingga mampu meningkatkan efektivitas lini produksi sebesar 25,84 %, oleh karena itu rancangan perbaikan sangatlah perlu dilakukan, dengan meningkatnya efektivitas lini produksi, maka dapat meningkatkan total waktu proses produksi. Sehingga masalah utama perusahaan mengenai waktu produksi untuk memenuhi jumlah *demand* sesuai dengan *lead time* yang diminta *customer*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang di peroleh dari penelitian pada lini produksi PT Laksana Kurnia Mandiri Sejati :

1. Pada gambaran *current state mapping* yang telah di buat menunjukkan bahwa nilai *Value Added Activities* sebesar 227,62 menit, dan nilai *Non Value Added Activities* sebesar 224,65 menit.
2. Pada kondisi saat ini nilai efektivitas lini produksi pembuatan benang rayon sebesar 50,33 %. Menunjukkan bahwa ada kegiatan yang tidak bernilai tambah sebesar 49,67%.
3. Rekomendasi perbaikan yang peneliti tawarkan sebagai upaya peningkatan efektivitas lini produksi sebagai berikut:
 - a. Penambahan Mesin :
 - 1 Mesin *drawing* - 1 Mesin *roving*
 - 1 Mesin *ring spinning* - 1 Mesin *winding*
 - b. Relayout Lini Produksi dengan mendekatkan beberapa jarak antar stasiun kerja
4. Pada gambaran *future state mapping* yang telah di buat dengan menambah beberapa mesin menunjukkan bahwa nilai *Value Added Activities* sebesar 227,62 menit, dan nilai *Non Value Added Activities* sebesar 71,21 menit
5. Pada kondisi setelah perbaikan dengan menambah beberapa mesin nilai efektivitas lini produksi pembuatan benang sebesar 76,17 %. Menunjukkan bahwa ada kegiatan yang tidak bernilai tambah sebesar 23,83%.

5.2 Saran

Setelah penelitian dilakukan dibawah ini merupakan saran yang diberikan peneliti kepada perusahaan :

1. Dengan menerapkan rekomendasi yang peneliti ajukan, maka bisa mengurangi *lead time* waktu produksi. Sehingga perusahaan mampu menggunakan hasil rekomendasi sebagai strategi untuk menambah *buyer*.
2. Setelah hasil rekomendasi diterapkan oleh perusahaan, maka diharapkan kedepannya ada penelitian lebih lanjut agar bisa lebih meningkatkan efektivitas lini produksi.



Daftar Pustaka

- Arisandra, M. L. (2016). Penetapan Standar Waktu Proses Dalam Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pada Perusahaan Batik Tulis Rusdi Desa Sumurgung Kecamatan Tuban - Tuban. *Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 50-61.
- Ardiansyah, B. (2010). *Analisis Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) Dalam Mengurangi Non Value Added Activities*.
- Azmy, Lubis, S. (2017). *Usulan Perbaikan Pada Proses Produksi Sandal Untuk Mengurangi Waste Motion Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Di Cv . Asj the Purpouse Improvement on Production Process Sandal To Minimize Waste Motion With Lean Manufacturing Approach in Cv . Asj*. 4(2), 2983–2990.
- ISMED WIJAYANTO. (2015). *PENGELOLAAN VALUE-ADDED ACTIVITIES dan NON-VALUE- ADDED ACTIVITIES MELALUI ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE) DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI*. 1–12.
- Mulyadi. (2007). *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen : Sistem Pelipatganda Kinerja Perusahaan*. Salemba Empat.
- Mulyana, A., & Hasibuan, S. (2017). Implementasi Single Minute Exchange of Dies (Smed) Untuk Optimasi Waktu Changeover Model Pada Produksi Panel Telekomunikasi. *Sinergi*, 21(2), 107. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.2.005>
- Praditya, Y. W. (2010). *Analisis Efisiensi Dan Efektivitas Faktor-Faktor Produksi Pada Pt. Soelystyowaty Kusuma Textile Sragen Tugas Akhir*. 18.
- Putri, N., Utary, A. R., & Nadir, M. (2016). Analisis Manufacturing Cycle Effectiveness (Mce) Dalam Mengurangi Non Value Added Activities. *Jurnal Manajemen FEB Universitas Mulawaraman*, 8(2), 167–180.
- Rafiansyah, A. (2010). *Pengukuran Waktu Kerja*. <http://aderafiansyah.blogspot.com/2010/08/pengukuran-waktu-kerja.html>
- Riyadi, M., & Manfaat, D. (2015). *KAJIAN EFESIENSI PROSES PRODUKSI KAPAL DENGAN PENDEKATAN KONSEP MANUFACTURING CYCLE*

EFFECTIVENESS (MCE) STUDI KASUS PT . PAL Study of Efficiency Ship Production Process Approach Concept of Manufacturing.

- Saputra, R., Adianto, H., & Irianti, L. (2016). Usulan Meminimasi Waktu Set-Up Dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange Die (Smed) Di Perusahaan X. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(2), 206–218. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/1102/1327>
- Syakhroni, A., Prabowo, T., & Bernadhi, B. D. (2017). Usulan Penerapan Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) Untuk Meningkatkan Efektivitas Lini Produksi Dengan Menggunakan Alat Bantu Value Stream Mapping Dan Root Cause Analysis. *Prosiding SENIATI*, 149–154.
- Triagus Setiyawan, D., Soeparman, S., & Soenoko, R. (2013). Minimasi Waste Untuk Perbaikan Proses Produksi Kantong Kemasan Dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Journal of Engineering and Management Industial System*, 1(1). <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2013.001.01.2>
- Wardani, A. K., Utomo, S. W., & Widhianningrum, P. (2017). Analisis Manufacturing Cycle Effectiveness (Mce) Dalam Mengurangi Non-Value-Added Activities Pada Pg Kanigoro Madiun. *Assets: Jurnal Akuntansi Dan Pendidikan*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.25273/jap.v5i1.1182>
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya.
- Yanto; Ngaliman, B. (2017). *Ergonomi, Dasar-Dasar Studi Waktu dan Gerakan Untuk Analisis dan Perbaikan Sistem Kerja*. CV. Andi Offset.
- Yunita, N. A., & Ulfa, C. N. (2018). Analisis Manufacturing Cycle Effectiveness (Mce) Untuk Meningkatkan Cost Effective Dan Mengurangi Non Value Added (Studi Kasus Pada Pt. Ima Montaz Sejahtera- Lhokseumawe). *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 6, 49–58. ojs.unimal.ac.id