PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI *LEAD TIME* PADA PROSES PRODUKSI FIGURA 10R

(Studi Kasus Pada UKM Sriti *Production*)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata I
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Nama : Ahmad Mustopa Jamil

NIM : 14 522 469

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA

2021

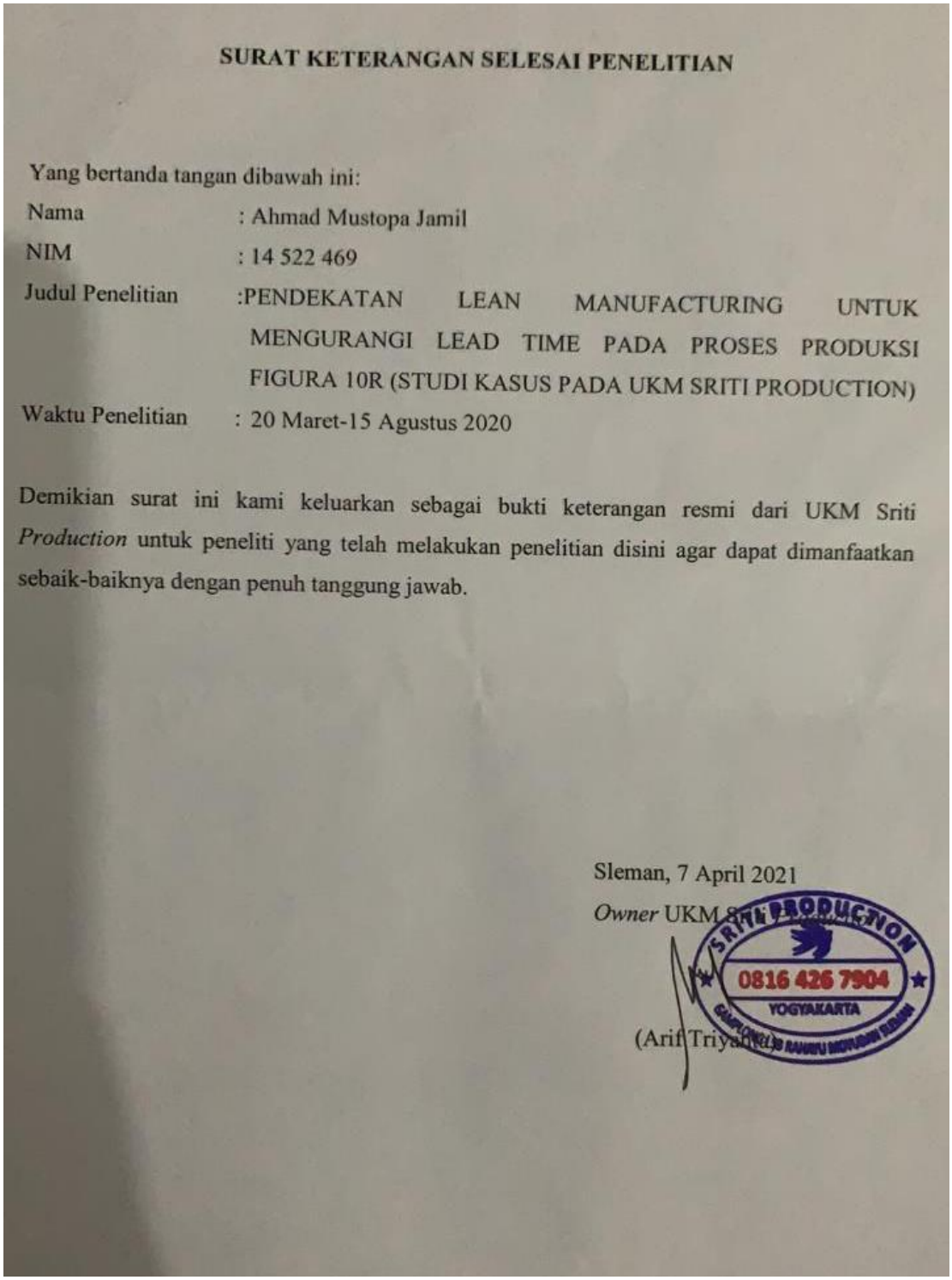
PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 8 April 2021

Ahmad Mustopa Jamil
14522469

SURAT KETENGANGAN SELESAI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Mustopa Jamil

NIM : 14 522 469

Judul Penelitian :PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI LEAD TIME PADA PROSES PRODUKSI FIGURA 10R (STUDI KASUS PADA UKM SRITI PRODUCTION)

Waktu Penelitian : 20 Maret-15 Agustus 2020

Demikian surat ini kami keluarkan sebagai bukti keterangan resmi dari UKM Sriti *Production* untuk peneliti yang telah melakukan penelitian disini agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya dengan penuh tanggung jawab.

Sleman, 7 April 2021

Owner UKM Sriti Production

SRITI PRODUCTION 0816 426 7904 YOGYAKARTA

(Arif Triyanto)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi *Lead Time* Pada Proses ProduksiFigura 10r
(Studi kasus UKM Sriti *Production*)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh GelarSarjana S-1

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Disusun oleh:
Ahmad Mustopa Jamil
NIM. 14522469

Yogyakarta, 7 Mei 2021
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir**.**

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

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI *LEAD TIME* PADA PROSES PRODUKSI FIGURA 10R
(Studi Kasus Pada UKM Sriti *Production*)

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Ahmad Mustopa Jamil

NIM : 14522469

Fak/Jurusan : FTI/Teknik Industri

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

Yogyakarta, 10 Juni 2021

Tim Penguji

Yuli Agustri Rochman, S.T., M.Eng. _____
Ketua

Vembri Noor Helia, S.T., M.T. _____
Anggota I

Danang Setiawan, S.T., M.T. _____
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan nikmat-Nya sehingga penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul "Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Mengetahui Lead Time Pada Proses Produksi Figura 10R (Studi kasus CV. Sriti *Production*)" ini dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa sholawat dan salam senantiasa penulis panjatkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang telah berjuang dan membimbing kita keluar dari kegelapan menuju jalan terang benderang untuk menggapai ridho Allah SWT.

Pelaksanaan penelitian sebagai tugas akhir ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini sebagai implementasi ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah dengan realita yang terjadi di dunia industri. Harapan yang ingin dicapai setelah melakukan tugas akhir ini, penulis mampu menerapkan ilmu yang telah diperoleh dengan baik.

Dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir di salah satu UMKM yaitu CV. Sriti *Production* yang berlokasi di gamplong, sleman, Yogyakarta, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan kesempatan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas petunjuk dan ridho-Nya yang telah diberikan kepada penulis.
2. Nabi Muhammad SAW atas syafaat dan kecintaan pada umatnya
3. Kedua orangtua penulis serta keluarga yang telah memberikan motivasi, dukungan dan do'anya.
4. Bapak Hari Purnomo Prof. Dr., Ir., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M. Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir maupun laporan tugas akhir, serta memberikan motivasi yang sangat besar bagi penulis untuk tetap semangat dan istiqomah.
7. Bapak Arif Triyanta selaku *owner* UKM Sriti *Production* beserta para karyawannya.
8. Untuk Arto Cipto Darmawan sebagai *patner* dalam penelitian, dan kepada segenap para teman seperjuangan mahasiswa Teknik industri 2014 yang selalu memberikan semangat, saling mendoakan, memberikan motivasi, dan membantu proses penyelesaian laporan tugas akhir, serta mengingatkan penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.

Semoga kebaikan-kebaikan yang diberikan menjadi amal sholeh dan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan tugas

akhir ini dapat digunakan sebagai mana mestinya serta berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Yogyakarta, 8 April 2021

Ahmad Mustopa Jamil

DAFTAR ISI

COVER i

PERNYATAAN KEASLIAN ii

SURAT KETENGANGAN SELESAI PENELITIAN iii

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING iv

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

ABSTRAK xiv

ABSTRACT xv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 3

1.4 Tujuan penelitian 3

1.5 Manfaat penelitian 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II KAJIAN LITERATUR 5

2.1 Kajian Induktif 6

2.2 Kajian Dedukatif 13

2.2.1 Proses Produksi 13

2.2.2 *Lean Manufacturing* 13
2.2.3 Konsep 7 Pemborosan (*waste*) 16
2.2.4 Identifikasi Aktifitas Berdasarkan Kategori 17
2.2.5 *Value Stream Mapping* (VSM) 18
2.2.6 *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) 21
2.2.7 Konsep *Time Study* 22
2.2.8 *Fishbone Diagram* 23
2.2.9 Kaizen 5W+1H 24
2.2.10 Uji Normalitas 24
2.2.11 Uji Kecukupan Data 24
BAB III METODE PENELITIAN 26
3.1 Obyek Penelitian 26
3.2 Jenis Data 26
3.3 Metode Pengumpulan Data 27
3.4 Diagram Alir Penelitian 28
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 30
4.1 Pengumpulan Data 30
4.1.1 Deskripsi UKM 30
4.1.2 *Job Deskription* 30
4.1.3 Proses Produksi 32
4.1.4 Data Produksi 34
4.1.5 Operator Stasiun Kerja 35
4.1.6 Aktivitas Produksi 35
4.2 Pengolahan Data 37

4.2.1 Waktu Proses 37
4.2.2 Uji Kecukupan Data 39
4.2.3 Perhitungan *Lead Time* 44
4.2.4 *Process Activity Mapping* 45
4.2.5 *Current State Value Stream Mapping* 50
BAB V PEMBAHASAN 53
5.1 Analisis Uji Kecukupan Data 53
5.2 Analisis *Current State Value Stream Mapping* 53
5.3 Identifikasi Waste 54
5.4 Fishbone Diagram 57
5.5 Analisis PAM 59
5.6 Usulan Perbaikan 59
5.6.1 Analisis 5W+1H pada Jenis Pemborosan 59
5.6.2 Usulan Perbaikan Pengadaan Alat Bantu Pengering 60
5.6.3 Usulan Berdasarkan Perbaikan Aktivitas 62
5.6.4 *Future state value stream mapping* 68
BAB VI PENUTUP 70
6.1 Kesimpulan 70
6.2 Saran 70
DAFTAR PUSTAKA 72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Induktif 10
Tabel 2.2 Hubungan Antara VALSAT dengan Waste 22
Tabel 4.1 Data Produksi 35
Tabel 4.2 Operator Stasiun Kerja 35
Tabel 4.3 Aktivitas Produksi 35
Tabel 4.4 Waktu Proses 37
Tabel 4.5 Uji Kecukupan Data 39
Tabel 4.6 Waktu Siklus 43
Tabel 4.7 Lead Time 44
Tabel 4. 8 Process Activity Mapping 45
Tabel 4.9 Rekapitulasi PAM 49
Tabel 4.10 Rekapitulasi Aktivitas Berdasarkan Pengelompokkan 49
Tabel 4.11 Rekapitulasi Aktivitas Berdasarkan Kategori 50
Tabel 5.1 Identifikasi Waste berdasarkan 8 pemborosan 55
Tabel 5.2 Analisa 5W+1H 60
Tabel 5.3 Usulan Perbaikan Penerapan Kaizen 60
Tabel 5.4 Future Process Activity Mapping 62
Tabel 5.5 Rekapitulasi Perbaikan Future Value Stream Mapping 67
Tabel 5.6 Rekapitulasi Perbaikan Aktivitas Berdasarkan Keterangan Nilai 67
Tabel 5.7 Rekapitulasi Perbaikan Aktivitas Berdasarkan Kategori 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol dalam Value Stream Mapping 20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 28
Gambar 4.1 Alur Proses Produksi Figura 10R 32
Gambar 4.2 Uji Kecukupan Data A1 42
Gambar 4.3 Current State Value Stream Mapping 51
Gambar 5.1 Fishbone Diagram Waste Waiting 57
Gambar 5.2 Mesin Pengering Dryer 62
Gambar 5.3 Future State Value Stream Mapping 68

ABSTRAK

Sriti *Production* merupakan sebuah usaha kecil menengah yang bergerak dibidang kerajinan industry *homemade*. Terdapat permasalahan pada proses produksi yang terlalu lama sehingga menghambat waktu proses produksi figura 10R dan menyebabkan tidak tercapainya target untuk memenuhi kebutuhan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa aktivitas proses produksi dan memberikan usulan perbaikan melalui pendekatan *lean manufacturing* dengan *detail mapping* menggunakan *value stream analysis tools* (VALSAT). Hasil yang didapat diantaranya waktu menunggu yang diperbaiki dengan menggunakan pengadaan alat bantu pengering (*Dry Cleaner*), dan cacat berlebih yang terjadi diperbaiki dengan pemilihan kualitas lem. Perubahan yang terjadi melalui desain *future value stream mapping* dengan adanya alat bantu pengering tersebut dapat mengurangi waktu pengeringan produk figura 10R dari yang semula memiliki waktu sebesar 43200 detik menjadi 28800 detik dan total waktu produksi berkurang dari 44775,2 detik menjadi 29953,2 detik atau sebesar 33%.

Kata kunci: *Lean manufacturing*, CSVSM, FSVSM.

ABSTRACT

Sriti Production is a small business engaged in homemade handicraft industry. There is a problem in the production process that is too long so that it hampers the production process of the 10R figure and causes the target to not meet market needs This study aims to analyze production process activities and provide suggestions for improvement through a lean manufacturing approach with detailed mapping using value stream analysis tools (VALSAT). The results obtained include waiting time which is improved by using the procurement of a dryer (Dry Cleaner), and excess defects that occur are corrected by selecting the quality of glue. Changes that occur through the design of future value stream mapping with the presence of the dryer can reduce the drying time of the figura 10R product from 43200 seconds to 28800 seconds and the total production time is reduced from 44775.2 seconds to 29953.2 seconds or by 33%

Keyword: Lean manufacturing, CSVSM, FSVSM.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan yang pesat dalam bidang industri, salah satunya industri manufaktur, di Indonesia sendiri industri manufaktur berkembang pesat sehingga menumbuhkan perekonomian disetiap daerahnya dan memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat. Salah satunya didaerah Yogyakarta, pertumbuhan produksi industri mikro kecil pada triwulan IV tahun 2018 mengalami pertumbuhan positif sebesar 0,58% terhadap triwulan IV tahun 2017 yang tumbuh sebesar 5,38% (BPS, 2019). Tak hanya perkembangan industrinya saja yang meningkat, melainkan pasar pun ikut berkembang. Agar UKM mampu bersaing di pasar perlu adanya peningkatan inovasi produk dan jasa, perluasan area pasar, teknologi serta pengembangan sumber daya manusia.

UKM Sriti *production* yang terletak di Gamplong 1 dusun Sumber Rahayu kecamatan Moyudan kabupaten Sleman merupakan industri pengolahan yang bergerak di bidang kerajinan dan anyaman, produk yang dibuat di Sriti *Production* adalah figura, kotak tisu gantungan kunci dan lain sebagainya, bahan baku yang diperlukan untuk kegiatan produksi berasal dari Yogyakarta, yang berupa kertas karton, pasir besi dan pasir pantai yang banyak terdapat di pantai parangtritis dan pantai gunung kidul.

Menurut pemilik Sriti *Production* sendiri hasil produksi figura 10R masih jauh dari target yang diinginkan, dimana masih banyak konsumen yang tidak mendapatkan produk figura 10R, *demand* pasar lebih tinggi dari *output* produk yang dapat dihasilkan

oleh UKM Sriti *Production*, dikarenakan adanya pemborosan berupa waktu tunggu atau *waiting time* yang terlalu lama terjadi pada lantai produksi figura 10R. Dalam hal ini mengindikasikan bahwa terdapat *waste* yang terjadi pada sistem produksi di UKM Sriti *Production*. Dalam tindakan untuk meningkatkan produktivitas, serta memberikan efisiensi dalam proses produksi UKM Sriti *Production* diharuskan mengetahui aktivitas apa yang dapat meningkatkan nilai tambah suatu produk dan menghilangkan aktivitas yang tidak perlu agar tidak terjadi pemborosan. Salah satu upaya yang dilakukan dengan menerapkan konsep *lean manufacturing* untuk mengatasi permasalahan disetiap proses produksi untuk meningkatkan produktivitas pada proses produksi pada suatu industri.

Dari permasalahan diatas maka diperlukan penelitian mengenai Pendekatan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi *Lead Time* Pada Proses Produksi Figura 10r Pada UKM Sriti *Production*. Konsep *lean manufacturing* merupakan suatu metode yang sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* dengan cara melakukan *improvement*. Konsep ini bermula dari konsep yang diterapkan dalam sistem produksi Toyota (Gasperz, 2007)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang dijelaskan pada latar belakang, pokok permasalahan yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis pemborosan yang terjadi pada proses produksi figura 10R?
2. Berapa waktu total pada setiap aktivitas *value added, non-value added,* dan *necessary but non-value added* pada sistem produksi di UKM Sriti *Production*?
3. Apa perbaikan yang diusulkan untuk mengurangi pemborosan pada proses produksi figura 10R?
4. Apa hasil perbaikan setelah diusulkan desain *future state value stream mapping* pada lantai produksi di UKM Sriti *Production*?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan dari tujuan yang diinginkan dalam penelitian kali ini, untuk itu diberikan batasan masalah yang ada pada perusahaan tersebut meliputi:

1. Produk yang diteliti hanya figura 10R.
2. Penelitian hanya dilakukan sampai analisis secara teoritis, tidak sampai dilakukan penerapan secara nyata pada lantai produksi.
3. Penerapan pendekatan *lean manufacturing* dengan metode *value stream mapping* sebagai metode analisis.
4. Penelitian ini tidak menggunakan data dari bagian keuangan UKM Sriti *Production*.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan, adapun tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Menganalisis jenis pemborosan yang terjadi pada proses produksi figura 10R.
2. Menghitung dan menganalisis waktu total dari aktivitas *value added, non-value added,* dan *necessary but non-value added*.
3. Memberikan alternatif perbaikan dari pemborosan yang terjadi pada proses produksi figura 10R.
4. Memberikan usulan desain *future state value stream mapping* serta menghitung pengurangan waktu pada sistem produksi figura 10R.

1.5 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan
    a. Terjadi pemborosan yang selama ini tidak diketahui oleh UKM Sriti *Production*.

b. UKM Sriti *Production* mengetahui penyebab terjadinya pemborosan yang ditemukan pada proses produksi sehingga segera melakukan antisipasi atau perbaikan proses produksi figura 10R.

2. Bagi peneliti
   a. Dapat memberikan pengalaman, wawasan dan pengetahuan mengenai proses meminimalisir pemborosan pada perusahaan khususnya dengan menggunakan pendekatan *lean manufacturing.*
   b. Dapat memberikan pengalaman dalam mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data serta mendapatkan kesimpulan berdasarkan ilmu yang diperoleh penulis selama masa pembelajaran diperkuliahan.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara singkat mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan tujuan penelitian, serta manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab kedua memuat tentang kajian induktif dan deduktif yang dapat membuktikan bahwa topik tugas akhir yang diangkat memenuhi syarat serta kriteria yang telah dijelaskan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan obyek penelitian, data yang diperlukan dalam penelitian kali ini serta tahapan-tahapan penelitian secara jelas. Memaparkan Metode

yang diperlukan berupa metode pengumpulan data, alat bantu yang akan dipakai serta alur pengerjaan laporan yang sesuai dengan diagram alir yang telah dibuat. Urutan langkah-langkah yang telah ditetapkan merupakan sesuatu yang menjadi kerangka pedoman dalam melaksanakan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini memaparkan tentang data yang diperoleh selama penelitian dilakukan dan bagaimana enganalisis data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan menggunakan tabel maupun grafik dan digunakan sebagai dasar acuan yang dipakai pada sub bab selanjutnya.

BAB V PEMBAHASAN

Bab V ini berisi tentang pembahasan hasil yang diperoleh pada bab sebelumnya, dimana disesuaikan dengan tujuan penelitian dan akan menghasilkan sebuah rekomendasi bagi perusahaan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat dari sub bab V tentang pembahasan, kemudian dibuat saran berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis yang diajukan dari para peneliti dalam bidang yang sejenis dan memungkinkan hasil penelitian tersebut dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini alan memuat berbagai daftar sumber yang menjadi literatur yang dimuat dalam penelitian ini. Literatur tersebut digunakan untuk memperkuat anggapan, pengambilan keputusan dan pernyataan yang terdapat pada penelitian ini.

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Induktif

Tidak sedikit para peneliti yang memilih topik tentang *lean* untuk diimplementasikan di beberapa kasus permasalahan dikarenakan pendekatan *lean* merupakan metode yang menarik untuk dijadikan sebagai alat untuk memperbaiki permasalahan yang dialami perusahaan. Berikut ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang akan dijadikan acuan dengan topik yang diambil yaitu *lean manufacturing*.

Penelitian yang dilakuakan oleh (Pradana, et al, 2018) yang bertujuan untuk merampingkan proses produksi dengan mengeliminasi *waste* yang dialami di lantai produksi. Metode yang digunakan ialah *big picture mapping*, *waste assesment model* digunakan untuk menganalisa permasalahan, dilanjut dengan menggunakan *diagram cause and effect*, dan *value stream analysis* (VALSAT) digunakan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan, dan pembuatan *descrete event simulation* (DES). hasil yang didapat waktu menuggu yang tertlalu lama diperbaiki dengan menggunakan *conveyor*, simulasi proses menunjukkan bahwa dengan mengurangi pemborosan dapat meningkatkan produksi sebanyak 15,36% (penjemuran 30 hari) dan 147,20% (penjemuran 7 hari).

Lean manufacturing merupakan pendekatan yang digunakan untuk menigkatkan efisiensi sistem produksi dengan mengeliminasi pemborosan. Penelitian yang dilakukan oleh (Ristrowati, et al, 2017) yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan aktivitas proses produksi agar target produksi memenuhi permintaan konsumen. Pendekatan perbaikan yang digunakan ialah meminimasi akar pemborosan yang terjadi

dilantai produksi dan didapat usulan perbaikan berupa penambahan tenaga kerja pada proses jahit, kegiatan *maintenance* berupa *preventive maintenance*, melakukan pengarahan dan pengawasan kepada tenaga kerja, memberikan pelatihan untuk menyetarakan standar dan ketrampilan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Arbelinda & Rumita, 2017) yang bertujuan untuk memperbesar kapasitas produksi dan ekspansi pemasaran produknya. *Value stream mapping* dipilih untuk mengidentifikasi pemborosan dan kemudian 5s digunakan untuk menangani permasalahan yang terjadi, didapat hasil berupa *future stream mapping* yang baru dan dapat meningkatkan kinerja produksi sebesar 16,2%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Kusbianto & Nursanti, 2019) yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menurunkan pemborosan pada latai produksi dengan menggunakan pendekatan *lean manufacturing*. VALSAT digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan dan terdapat pemborosan *unnecessary inventory* yang disebabkan oleh *work in process*, penumpukkan bahan baku, sparepart yang tidak digunakan dan penimbunan pada proses *finished goods*. Setelah dilakukan perbaikan didapat hasil peningkatan *process cycle efficiency* sebanyak 17,19% dan penghematan *lead time* sebanyak 2,546% dengan menurunkan *waste* sebanyak 8,31%.

Procurement merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan barang atau jasa secara efisien efektif dan transparan. Penelitian yang dilakukan oleh (Apriliana & Astuti, 2018) yang bertujuan untuk mengurangi keterlambatan proses pengadaan barang. Didapat hasil *current State* VSM sebanyak 39425 menit dan *future state* VSM sebanyak 23085 menit yang artinya terdapat penururan waktu pengadaan barang sebanyak 16340 menit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Amanda & Batubara, 2018) dengan objek penelitian berupa *papper pallet.* Identifikasi *waste* menggunakan *Waste assessment model* dan *waste relationship Matrix* selanjutnya dilakukan *detailed mapping tools*

menggunakan VALSAT dan kemudian menrapkan 5s sebagai metode perbaikan dengan hasil yang mengalami peningkatan *process cycle efficiency* sebesar 21,36% dan *output* produksi menjadi 1724 unit.

Tujuan dari penelitian ini yakni mengurangi *waste* dengan menggunakan *tools value stream mapping* (VSM), dengan pembobotan obyek menggunakan *waste relationship matrix* (WRM) dan *waste assessment questionare* (WAQ) yang dilakukan oleh (Rusmawan, 2020) didapat hasil dari WRM sebanyak 16,66% sedangkan pembobotan hasil WAQ untuk *motion* sebesar 25,28%, *inventory* sebesar 17,25%. Setelah dilakukan perbaikan dengan pengawasan lebih untuk operator pembubutan untuk menghindari adanya Gerakan yang tidak perlu dan pengelasan dilakukan ditempat lain agar tidak mengganggu waktu proses produksi.

Proses produksi yang efektif dan efisien merupakan hasil dari peningkatan produktivitas UMKM dengan menghilangkan *waste* yang terjadi pada proses produksi tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh (Fitriadi & Muzakir, 2019) yang bertujuan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dengan menggunakan metode *value stream mapping* (VSM) dengan harapan mengurangi pemborosan sehingga setiap aktivitas menghasilkan nilai tambah (*value added*). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah terdapat pemborosan pada proses produksi berupa waktu tunggu dan transportasi pada proses kerja pengadukan adonan serta produk cacat (*defect*) pada proses penggorengan, dengan perbaikan menggunakan pengadaan alat produksi untuk mengurangi setiap pemborosan.

Havi et al. (2018) melakukan penelitian di CV. XYZ yang merupakan perusahaan di bidang pembuat kerudung instan dengan permasalahan yang dihadapi yaitu tidak tercapainya target produksi *value stream mapping* dan *proses activity mapping* digunakan untuk memetakan dan mengindikasi adanya *waste*, terdapat pemborosan pada *motion* 24% dan *lead time* pembuatan krudung instan sebesar 4727,55 detik. Kemudian peneliti menggunakan *fishbone* dan 5 *whys* untuk mengetahui akar

penyebab terjadinya pemborosan tersebut, selanjutnya dilakukan perbaikan dengan menerapkan metode 5s untuk mengurangi *waste* dan mengusulkan rancangan proses produksi dengan metode *value stream future state* dan berhasil mengurangi waktu *lead time* sebanyak 165.95 detik menjadi 4561.60 detik.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu, yaitu pada penelitian dengan *lean manufacturing* menggunakan integrasi *value stream analisys tools* (VALSAT), pembuatan *current state value stream mapping* dan *future state value stream mapping*. Pada penelitian sebelumnya hanya menyajikan gambar proses sebelum adanya perbaikan saja tidak sampai pada penyajian setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan *future state value stream mapping*. Dengan menggunakan metode tersebut mampu memberikan gambaran berupa *detail mapping* dari awal mula bahan baku dipesan sampai barang jadi yang disalurkan ke tangan konsumen, hal ini memudahkan peneliti dalam menganalisa *detailed mapping* untuk mengetahui VA, NVA, dan NNVA dari proses produksi, merekomendasikan *future state value stream mapping* usulan pada UKM Sriti *Production*.

Tabel 2.1 Kajian Induktif

No	Penulis	Tahun	Objek	Review									
				Lean Manufacturing	Big Picture	VALSAT	WAM	VSM	PDCA	FMEA	Root Cause Analysis	DES	5S
1	Almer Panji Pradana, Mochammad Chaeron, M. Shodiq Abdul Khanan.	2018	Industri pembuatan paving	✔	✔	✔	✔				✔	✔	
2	Trismi Ristowati, Ahmad Muhsin, Putri Puji Nurani	2017	Proses produksi sarung tangan golf	✔		✔	✔	✔			✔		

No	Penulis	Tahun	Objek	Review									
				Lean Manufacturing	**Big Picture**	**VALSAT**	**WAM**	**VSM**	**PDCA**	**FMEA**	**Root Cause Analysis**	**DES**	**5S**
3	Karlina Arbelinda, Rani Rumita S. T., M. T.	2017	*Injector tester and cleaner*	✔				✔					✔
4	Catur Kusbianto, Ellysa Nursanti	2019	Produksi kaos	✔		✔		✔	✔	✔			
5	Frisheila Sely Apriliana, Rahmaniyah Dwi Astuti	2018	Proses Pengadaan Barang					✔			✔		
6	Meli Amanda, Sumiharni Batubara	2018	*Papper pallet*	✔		✔	✔	✔					✔

No	Penulis	Tahun	Objek	Review									
				Lean Manufacturing	**Big Picture**	**VALSAT**	**WAM**	**VSM**	**PDCA**	**FMEA**	**Root Cause Analysis**	**DES**	**5S**
7	H. Rusmawan	2020	Fabrikasi part mesin pengolah limbah	✔			✔	✔			✔		
8	Fitriadi, Muzakir	2019	Pembuatan kue tradisional	✔				✔		✔	✔		
9	Nadia Fairuz Havi, Marina Yustiani Lubis, Agus Alex Yanuar	2018	Produksi kerudung instan	✔				✔					✔
10	Ahmad Mustopa Jamil	2021	Produksi figura 10R	✔		✔		✔					

2.2 Kajian Dedukatif

2.2.1 Proses Produksi

Proses merupakan serangkaian aktivitas yang merubah *input* yang ada diolah guna menghasilkan suatu hasil berupa produk setengah jadi maupun barang jadi (*output*), sedangkan proses produksi ialah serangkaian aktivitas yang dilakukan beberapa manusia atau mesin yang merubah bahan baku (*input*) menjadi barang setengah jadi maupun barang jadi (*output*) dimana barang tersebut memiliki nilai jual dengan melewati serangkaian aktivitas produksi, perusahaan biasanya menggunakan berbagai macam jenis proses produksinya tersendiri, yang dilihat dari proses manufakturnya yaitu *Make to Order* (MTO), *Make to Stock* (MTS), *Engineering to Order* (ETO) dan *Assesmble to Order* (ATO) (Kholil & Mulya, 2014).

2.2.2 *Lean Manufacturing*

Konsep *lean* merupakan suatu upaya yang dilakukan secara terus menerus untuk mengeliminasi pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah suatu produk supaya memberikan *value* kepada konsumen atau pelanggan. Tujuan dari *lean* adalah memaksimalkan *value* untuk pelanggan atau *customer* dan meningkatkan profitabilitas dengan cara mengeliminasi *waste* (Gasperz, 2007). Konsep *lean manufacturing* merupakan suatu metode yang sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* dengan cara melakukan *improvement*. Konsep ini bermula dari konsep yang diterapkan dalam sistem produksi Toyota (Gasperz, 2007).

Konsep ini cenderung pada mengeliminasi *waste* yang terjadi dalam sistem produksi, agar sistem produksi berjalan dengan efektif dan efisien. Istilah dalam Toyota Sistem yaitu mura, muri dan muda dengan definisi sebagai berikut:

1. Mura (*Inconsistency*)

   Ketidakseimbangan yang terjadi dalam beban kerja. sebagai contoh, dalam sistem produksi, kadang terjadi berlebihnya pekerjaan yang tidak seharusnya ditangani oleh seorang pekerja atau mesin dikarenakan volume produksi yang

berfluktuasi (naik turun) atau jadwal produksi yang kurang teratur yang diakibatkan oleh masalah internal perusahaan seperti banyaknya produk cacat, kerusakan mesin dan kekurangan komponen. Ketidakseimbangan ini akan meningkatkan kebutuhan material, sumber daya manusia dan peralatan untuk menjalankan proses produksi dengan kapasitas yang tinggi.

2. Muri (*irrationaliti*)

   Lamanya waktu proses produksi melebihi batas kemampuan pekerja, peralatan dan mesin, pembebanan pekerjaan ini dapat menimbulkan ketidaknyamanan dan masalah kualitas produk, dengan kata lain *muri* terjadi ketika perusahaan memaksakan pekerja untuk mengerjakan kegiatan proses produksi yang lebih dibandingkan dengan batas kemampuan para pekerjanya.

3. Muda (*waste*)

   Aktivitas yang tidak memebrikan nilai tambah, *muda* ialah suatu aktivitas yang tidak berguna yang dapat memperlambat proses produksi (*lead time*) menimbulkan gerakan yang tidak perlu untuk mengerjakan sesuatu, menciptakan inventory yang diluar batas serta menyebabkan terjadinya waktu tunggu yang lainnya.

Menurut Ristyowati, et al. (2017) untuk mencapai tujuan operasional bisnis suatu perusahaan. *Lean manufacturing* memiliki 3 prinsip dasar antara lain:

1. *Define Value*, menentukan nilai porduk yang dilakukan dengan mengacu kepada pendapat dan pandangan pelanggan (*voice of costumer*) melalui kerangka PME (*producitivity, Motivation* dan *Environment*) dan QCDS. Pendefinisian ini memakai pemetaan aliran nilai VSM (*Value Stream Mapping*) tujuannya yaitu mengidentifikasi nilai yang ada pada seluruh bagian aliran proses, mulai dari bahan baku dari *supplier* sampai ke *customer*. Hasil dari identifikasi aliran tersebut menjadi informasi mengenai proses-proses yang tidak memiliki nilai tambah kepada pelanggan.
2. *Waste Elimination*. Pemborosan dalam *lean manufacturing* adalah seluruh kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah suatu produk yang dapat

mempengaruhi kepuasan pelanggan. Jadi, segala aktivitas dalam suatu proses produksi dianggap tidak memiliki nilai tambah akan di eliminasi atau dihapuskan jika kegiatan tersebut tidak memiliki nilai tambah produk bagi pelanggan.

3. *Support the Employee*. Karyawan disemua level organisasi perusahaan harus melakukan penerapan *lean manufacturing*. Dengan cara perusahaan harus menyediakan pelatihan bagi karyawan tentang *lean manufacturing*, dari metode hingga peralatannya. Proses produksi sehari-hari suatu perusahaan berada ditangan karyawan atau pekerjanya, oleh karen itu karyawan membutuhkan pengalaman yang memadai untuk menjalankannya dengan baik.

Menurut (Tapping, 2003) *lean manufacturing* dalam penerapannya terdapat 3 fase yang harus dilakukan, antara lain:

1. Permintaan Pelanggan

   Pada fase ini yang harus dilakukan ialah penentuan *customer* dan melihat permintaan kebutuhan *customer*, sehinggan permintaan akan kebutuhan *customer* dapat tercukupi. Hal ini membutuhkan perhitungan *takt time*, "*takt*" yang berasal dari istilah Jerman yang artinya irama sedangkan "*time*" berarti waktu. Jadi *takt time* didefinikan sebagai seberapa cepat waktu proses produksi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan. *Takt time* dapat dihitung dengan cara membagi total waktu proses dengan jumlah produk yang dibutuhkan oleh *customer*.

2. Aliran Berkelanjutan

   Just-in-time adalah jantung *lean*, yang berarti perusahaan hanya fokus untuk memproduksi produk yang paling dibutuhkan oleh pelanggan, pada waktu yang tepat dan dengan jumlah yang dibutuhkan oleh pelanggan.

3. Perataan

   Pendistribusian pekerjaan kepada karyawan dengan merata agar permintaan pelanggan dapat segera terpenuhi dalam periode waktu yang telah ditentukan.

Menurut (Tishcler, 2006) setelah penerapan *lean* dilakukan, diharapkan mendapatkan 3 hasil antara lain:

1. Proses yang Lebih Baik

   Memberikan nilai produk yang meningkat kepada *customer* dan melakukan aktivitas proses produksi yang lebih efisien dan efektif, biaya produksi yang turun dan dengan kegiatan yang lebih sedikit.
2. Kondisi Kerja yang Lebih Baik
3. Memenuhi kebutuhan pelanggan dan mencapai tujuan perusahaan, yang meliputi keuntungan yang meningkat, pertumbuhan produksi, nilai produk dan pengaruh perusahaan kepada *costumer*.

2.2.3 Konsep 7 Pemborosan (*waste*)

Tujuan utama *lean manufacturing* adalah untuk mengurangi bahkan menghilangkan semua pemborosan biaya produksi maupun pemborosan aktivitas yang tidak bermanfaat. *Waste* merupakan segala kegiatan dalam proses produksi yang memberikan nilai dalam proses dimulai dari *input* sampai dengan *output* sepanjang aliran *value stream* (Gasperz, 2007).

Konsep pemborosan (*waste*) terdapat kegiatan yang bersifat *Non-Value Added* (NVA) dimana kegiatan tersebut harus di hapus dari proses produksi, 7 pemborosan tersebut diantaranya (Gasperz & Fontana, 2011):

1. Transportasi (*transportation*)

   Transportasi merupakan hal penting dalam perusahaan, namun dengan biaya yang seminimal mungkin agar tidak merugi dengan memperhatikamn factor-faktor kebutuhan dan kepraktisan setiap kegiatan operasional dalam perusahaan, semakin kecil biaya transportasi maka akan menigkatkan keuntungan perusahaan, begitupun sebaliknya semakin besar biaya transportasi maka akan merugikan perusahaan.
2. Proses yang berlebihan (*overprocessing*)

   Kegiatan dalam proses yang sebenarnya tidak perlu ada dalam stasiun kerja.

3. Waktu tunggu (*waiting*)

   Jenis pemborosan waktu yang diakibatkan oleh keterlambatan kedatangan bahan baku (*lead time*), keterlambatan pengadaan, adanya *cycle time* pada proses produksi.

4. Gerakan yang tidak perlu (*Motion*)

   Jenis pemborosan Gerakan yang tidak bermanfaat dalam proses produksi yang tidak memiliki nilai tambah terhadap barang yang diproduksi.

5. Kelebihan produksi (*overproduction*)

   Terjadinya ketidaksesuaian jumlah produk jadi dimana produk yang dihasilkan lebih banyak dari target yang telah ditentukan oleh perusahaan.

6. Persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*)

   Pemborosan ini terjadi akibat adanya penyimpanan bahan baku maupun produk jadi yang terlalu lama, biasanya *inventory* didasarkan pada kebutuhan jangka pendek, menengah atau panjang.

7. Produk cacat (*defect*)

   Terciptanya produk yang rusak atau tidak memenuhi standar produksi yang diakibatkan oleh kesalahan dalam proses, kelalaian operator maupun peralatan, hal ini akan meningkatkan biaya produksi dikarenakan terjadinya *cycle time* pada proses, maupun menggantikan produk cacat yang dikembalikan oleh konsumen.

2.2.4 Identifikasi Aktifitas Berdasarkan Kategori

Dalam suatu proses, untuk meningkatkan produktivitas dibutuhkan adanya pengidentifikasian aktivitas yang memberikan nilai tambah serta aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Menurut (Hines & Taylor, Going lean, 2000) berikut merupakan aktivitas yang sering terjadi dalalm proses produksi diantaranya:

1. *Value added activity* yaitu aktivitas yang dilihat dari sudut pandang *costumer* memiliki nilai tambah pada suatu produk atau jasa, sehingga *costumer* tertarik dan membeli aktivitas tersebut.

2. *Non value adding activity* merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah suatu produk atau jasa dilihat dari sudut pandang *customer*. Aktivitas ini merupakan pemborosan yang harus dieliminasi dari proses produksi.
3. *Necessary non value adding activity* ialah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah suatu produk atau jasa di mata pelanggan, tetapi sangat dibutuhkan untuk menjalankan proses produksi, aktivitas ini dapat dinilai *waste*, tetapi harus melihat dari prosedur operasi terlebih dahulu.

2.2.5 *Value Stream Mapping* (VSM)

Value strem mapping (VSM) merupakan suatu alat berupa pemetaan aliran nilai (*value strem*) yang digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang memberikan nilai tambah (*value added*) dan tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) dalam suatu proses produksi dari mulai bahan baku dari *supplier* sampai kepada tangan *customer* (Hines & Taylor, Going lean, 2000).

Value Stream ini dapat digunakan untuk meningkatkan proses *cycle time* produk dengan menunjukkan bagaimana waktu sebenarnya pada proses operasi secara detail. VSM juga dapat digunakan untuk menganalisa dan meningkatkan proses dengan cara mengidentifikasi dan mengurangi bahkan menghilangkan penggunaan waktu pada N*on-value added activities* (Capital, 2004).

Menurut Damanik et al. (2017) dalam VSM terdapat dua pemetaan yaitu:

a. *Current state map* digunakan untuk tujuan memetakan kondisi pada proses produksi secara actual, dimana segala informasi tercantum dalam pemetaan ini dan berguna untuk mengidentifikasi pemborosan sampai kepada akar penyebabnya.
b. *Future state map* gambaran pemetaan di masa mendatang yang akan diusulkan untuk memperbaiki *current state map* yang telah dilakukan pengidentifikasian pemborosan.

Menurut Wee dan Simon (2009) daftar pengukuran VSM diantaranya:

a. FTT (*first time through*) merupakan proporsi produk yang diproses sempurna sesuai dengan standar kualitas pada saat pertama kali melakukan proses. FTT digunakan untuk menghindari kesalahan dan pemborosan.
b. BTS (*build to schedule*) merupakan pengukuran proporsi produk dalam hal kuantitas dan pesanan produk, perencanaan pembuatan produk yang tepat waktudan dengan urutan yang benar.
c. DTD (*dock-to-dock time*) merupakan acuan waktu antara penerima material (*unloading raw material*) dan produk jadi yang siap untuk dikirim.
d. OEE (*overall equipment effectiveness*) merupakan pengukuran ketersediaan, efisiensi dan kualitas dari peralatan dan juga sebagai batas utilitas kapasitas dalam operasi.
e. *Value rate* (*ratio*) merupakan presentasi keseluruhan aktivitas yang memiliki nilai tambah (*value added*).
f. indikator lainnya, sebagai berikut:

   A/T = total waktu kerja-waktu istirahat.
   U/T = (VA+NNVA) / *lead time*.
   C/T = waktu untuk menyelesaikan satu putaran pekerjaan.
   VA = waktu yang memiliki nilai tambah (*value added*).
   NVA = waktu yang tidak dibutuhkan (*non-value added*).
   NNVA = waktu yang tidak memberikan nilai tambah menurut *customer*.

Menurut Rother dan Shook (2003) tahapan untuk membuat VSM sebagai berikut:

a. Identifikasi target produk

   Produk dapat berupa barang atau jasa yang melewati tahapan kelompok proses yang memiliki kesamaan, bisa juga kelompok proses yang bermasalah dan membutuhkan perbaikan.
b. Gambar *current state value stream mapping*

   CSVSM gambaran kondisi dari proses pada perusahaan yang sesuai dengan kenyataan dilapangan, pengamatan dan wawancara dilakukan untuk

memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan untuk membuat CSVSM dengan menggunakan symbol yang ada.

c. Analisis *current state value stream mapping*

Tahap dimana dilakukan analisa pada gambar peta aliran untuk menemukan dan menghilangkan pemborosan.

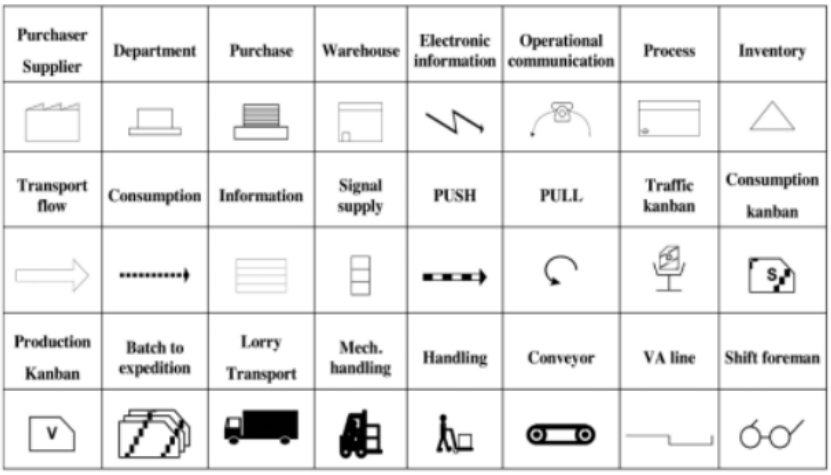
d. Gambar *future state value stream mapping*

Bertujuan untuk menghilangkan pemborosan berdasarkan CSVSM dengan mengusulkan perbaikan melalui peta aliran yang baru, yang dapat diimplementasikan secepat mungkin.

e. Merealisasikan *future state value stream mapping*

Dengan mengimplementasikan FSVSM diharapkan dapat menghilangkan pemborosan yang terjadi.

Untuk mempermudah dalam membuat VSM dibutuhkan dasar berupa simbol-simbol yang menjadi acuan. Standar simbol dalam membuat VSM ini ditujukkan menurut (Rohac & Januska, 2015) sebagai berikut:



Gambar 2.1 Simbol dalam Value Stream Mapping

Sumber: (Rohac & Januska, 2015)

2.2.6 *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Menurut Hines dan Rich (1997) *value stream mapping tools* (VSM) merupakan suatu alat bantu yang digunakan untuk memetakan secara rinci aliran nilai yang berfokus pada proses yang memiliki niai tambah (*value added*). *Detail mapping* ini juga dapat digunakan untuk menemukan akar penyebab dari pemborosan yang terjadi. Ada 7 *detail mapping* yang paling umum digunakan yaitu:

1. *Process Activity Mapping* (PAM)

   Konsep dasar *Process Activity Mapping* (PAM) ialah menggambarkan tiap-tiap tahapan kegiatan yang berlangsung dimulai dari operasi, transportasi, inspeksi, *delay* dan *storage* kemudian mengelompokkannya sesuai jenis kegiatan *value added* (VA), *Non-Value Added* (NVA) dan *necessary Non-Value Added* (NNVA). *Tools* ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* dan waktu proses yang tidak efisien, serta mencari perbaikan untuk permasalahn yang terjadi.

2. *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

   Supply Chain Response Matrix (SCRM) merupakan data yang ditampilkan berupa grafik yang digunakan untuk menggambarkan dan menganalisa waktu tunggu dan persedian yang tidak perlu, dimulai dari bahan baku yang dipesan dari *supplier*, proses mengubah bahan baku menjadi produk, hingga produk sampai ketangan konsumen.

3. *Production Variety Funnel* (PVF)

   Production Variety Funnel (PVF) merupakan pemetaan visual data jumlah variasi produk pada tiap tahapan proses. *Tools* ini dapat mengetahui area yang mengalami *bottleneck*.

4. *Quality Filter Mapping* (QFM)

   Quality Filter Mapping (QFM) merupakan *tools* Analisa pemborosan jenis cacat *produk*. Terdapat 3 jenis cacat dalam QFM yaitu *product defect* (produk cacat yang lolos proses inspeksi yang sampai ketangan konsumen), *scrap defect* (produk yang cacat fisik tapi masih berada dalam internal perusahaan dan berhasil diidentifikasi) dan *service defect* (kurang baiknya kualitas pelayanan yang dirasakan oleh konsumen).

5. *Demand Amplification Mapping* (DAM)

   Demand Amplification Mapping (DAM) merupakan *tools* yang berguna untuk menggambarkan permintaan (*demand*) sepanjang *supply chain* dalam *time bucket* yang bervariasi.

6. *Decision Point Analysis* (DPA)

   Decision Point Analysis (DPA) merupakan alat yang digunakan untuk menentukan titik dalam *supply chain* dimana permintaan aktual terjadi dan memberikan kesempatan untuk melakukan *forcest driven push.*

7. *Physical Structure* (PS)

   Physical Structure (PS) merupakan sebuah alat yang berguna untuk memahami kondisi *supply chain* pada lini produksi. Guna mengetahui kondisi suatu perusahaan, proses operasi dan mengarahkan perhatian pada area yang mungkin belum diperhatikan perkembangannya.

Tabel 2.2 Hubungan Antara VALSAT dengan *Waste*

Pemborosan	**PAM**	**SCRM**	**PVF**	**QFM**	**DAM**	**DPA**	**PS**
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transportation	H						L
Overprocessing	H		M	L		L	
Inventory	M	H	M		M	M	L
Motion	H	L					
Defect	L			H			

Keterangan:

H : High

M : Medium

L : Low

2.2.7 Konsep *Time Study*

Pengukuran waktu memiliki tujuan untuk mendapatkan data waktu baku dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan, yang mana waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kondisi kerja yang baik (Sitohang &

Norita, 2015). Menurut Wignjosoebroto (1995) kriteria yang harus terpenuhi untuk melakukan pengukuran *time study* adalah kegiatan tersebut dilakukan secara *repetitive* dan *uniform*, pekerjaan harus homogen, *output* yang dapat dihitung secara kuantitatif baik secara keseluruhan, maupun untuk setiap elemen kerja yang berlangsung dan pekerjaan tersebut banyak dilaksanakan, bersifat teratur sehingga layak untuk diukur dan dihitung waktu bakunya.

Ada 2 teknik pengukuran *time study*, diantaranya:

a. Pengukuran waktu secara langsung

   Cara pengukuran ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung oekerjaan yang dilakukan dan mencatat waktu pekerja menyelesaikan pekerjannya, cara pengukuran langsung dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode jam henti (*stopwatch time study*) dan *sampling* kerja (*work sampling*).

b. Pengukuran waktu secara tidak langsung

   Cara penguuran ini pengamat tidak berada di tempat kerja, cukup dengan menggunakan waktu baku dan waktu gerak.

2.2.8 *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram merupakan suatu Teknik yang diperkenalkan pertama kali oleh Dr. kaoru Ishikawa, yang dalam penggunaannya untuk menentukan hubungan sebab akibat dalam sebuah peristiwa yang kompleks. Menurut Kang & Kvam (2011) yang dikutip dari (Widyahening, 2018) *fishbone diagram* adalah ilustrasi yang digunakan untuk mengeksplorasi penyebab potensial atau nyata dari masalah kualitas. Ada beberapa fungsi dasar dari Fishbone Diagram yaitu: 1) mengkategorikan penyebab potensial dari suatu masalah dengan rapi; 2) menganalisis tentang sesuatu yang benar-benar terjadi dalam suatu proses; 3) memberikan gambaran kepada individu atau tim tentang proses produksi yang terjadi saat itu juga (Kang & Kvam, 2011). Fishbone Diagram dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menjabarkan sebab akibat yang mungkin muncul dari faktor tertentu, kemudian memisahkan akar penyebabnya dan menyebutkan beberapa permasalahan yang muncul.

2.2.9 Kaizen 5W+1H

5W+1H merupakan sebuah konsep rumusan pertanyaan yang biasa digunakan untuk memecahkan masalah dengan hasil berupa jawaban-jawaban untuk menentukan tujuan (*goal*). Metode ini tidak hanya digunakan sebagai penelitian pada dunia akademik atau pendidikan, namun juga digunakan pada dunia non-akademik, contohnya adalah seperti dalam dunia bisnis. Sehingga metode 5W+1H bisa menjadi alternatif untuk solusi tersebut. Salah satu alat dalam kaizen adalah dengan teknik bertanya dengan pertanyaan dasar 5W+1H yaitu *what* (apa), *who* (siapa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan) dan *how* (bagaimana) (Wisnubroto & Rukmana, 2015).

2.2.10 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Uji normalitas menggunakan alat bantu berupa perhitungan menggunakan excel. Pengujian data menggunakan uji Komologorov smirnov Z. menentukan hipotesis awal (H_0 dan H_a), tingkat probabilitas kesalahan (p) dan kriteria pengujian.

H_0 = Data berdistribusi normal

H_a = Data tidak berdistribusi normal

Tingkat probabilitas kesalahan (p) sebesar 5% atau 0,5%

Kriteria: sig > 0,05 maka H_0 diterima, sehingga data berdistribusi normal sedangkan sig. $\leq$ 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya data tidak berdistribusi normal.

2.2.11 Uji Kecukupan Data

Perhitungan uji kecukupan data melalui persamaan dibawah ini:

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{5}\sqrt{(N \cdot \sum x^2) - l\sum x^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Dimana:

k = tingkat kepercayaan (k=2)

s = tingkat ketelitian (s=10)

N = jumlah pengukuran

N’ = jumlah data yang harus dikumpulkan

Sumber: (Barnes, 1980)

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang obyek penelitian, data yang akan digunakan dan tahapan dalam penelitian yang akan dijelaskan secara ringkas dan jelas.

3.1 Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UKM Sriti *Production* yang terletak di Gamplong I Dusun Sumber Rahayu Kecamatan Moyudan Kabupaten Sleman Yogyakarta, perusahaan ini memproduksi produk kerajinan tangan dengan bahan dasar karton. Pada penelitian ini difkuskan untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada proses produksi dengan menggunakan metode analisis *value stream mapping analysis tools* (VALSAT) serta memilih metode yang sesuai untuk mengeliminasi *waste,* selamjutnya melakukan perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi perusahaan tersebut.

3.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Data Primer

   Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan dilapangan, juga data primer didapat dari hasil wawancara, dokumentasi, maupun data hasil kuesioner. Jenis data yang diperlukan pada penelitian kali ini berupa data *cycle time*, *available time*, *value added*, *non-value added*, total waktu kerja, volume produksi, waktu isitrahat, dan *set up time*, serta aliran proses produksi secara keseluruhan dan lain sebagainya.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen perusahaan untuk menunjang data primer, untuk penelitian ini diperluka data seperti informasi data historis pemesanan bahan baku serta produk figura 10R, *lead time* pengiriman bahan baku dari *supplier* serta lama waktu pengiriman produk sampai ke tangan konsumen.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan pada waktu tertentu. Adapun metode pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Wawancara

Metode wawancara merupakan metode tanya jawab yang dilakukan peneliti terhadap narasumber yaitu pemilik UKM Sriti *Production* untuk medapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian pada kali ini.

b. Observasi

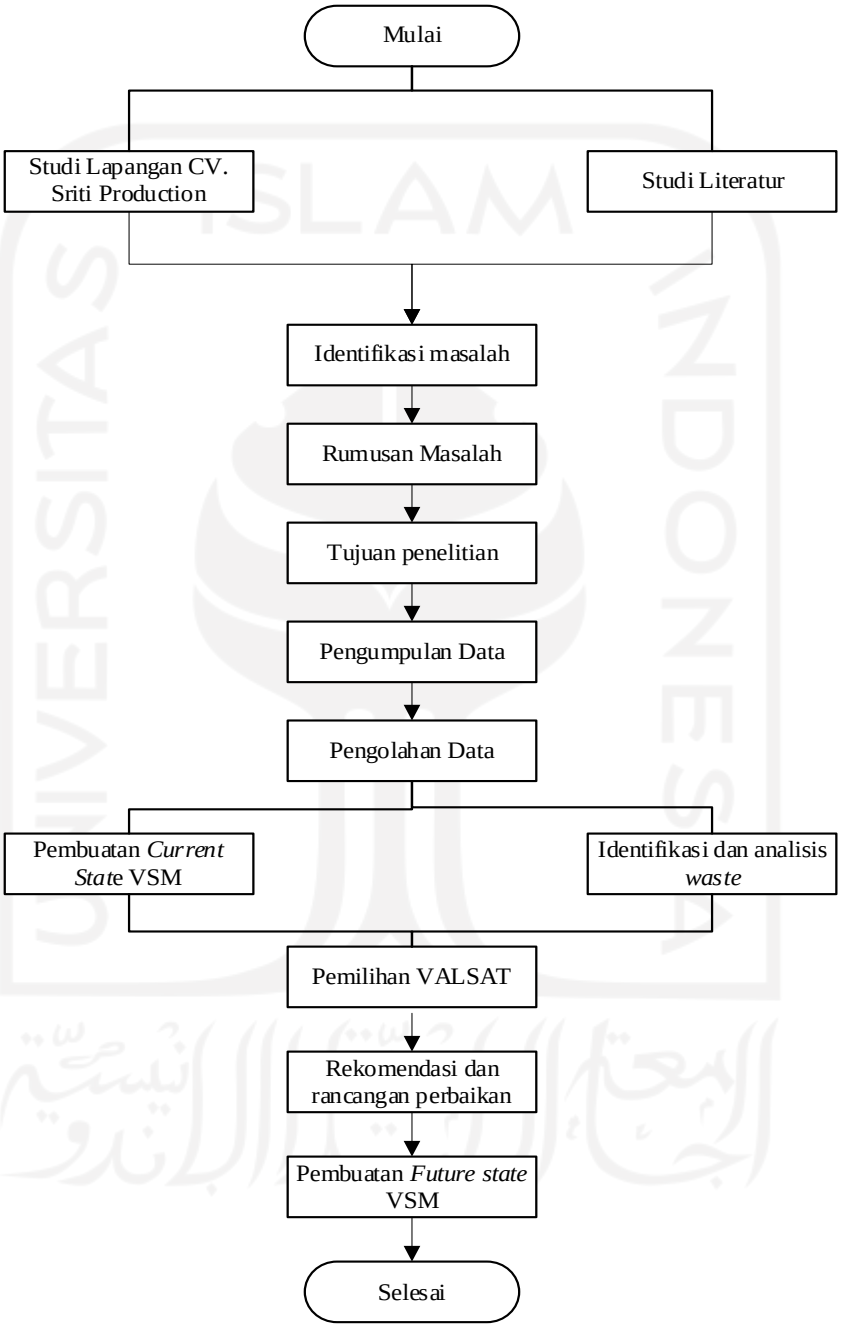
Metode observasi merupakan metode yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung dilapangan, melihat langsung proses produksi pada UKM Sriti *Production.*

c. Kajian pustaka

Studi pustaka yang dibutuhkan guna menunjang penelitian seperti dokumen perusahaan dan literatur buku dan jurnal.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram pada penelitian ini;



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Penjelasan diagram alir penelitian pada gambar diatas sebagai berikut:

1. Melakukan studi lapangan pada UKM Sriti *Production* untuk mendapatkan gambaran serta informasi tentang kondisi perusahaan, permasalahan yang ada pada perusahaan disesuaikan dengan topik pada penelitian ini.
2. Melakukan identifikasi dari hasil survei tentang permasalahan yang ada pada UKM Sriti *Production*.
3. Membuat rumusan masalah yang disesuaikan berdasarkan identifikasi dari hasil survei yang telah dilakukan.
4. Menentukan tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah.
5. Melakukan pengambilan data dilakukan secara langsung dengan cara observasi dan wawancara terhadap narasumber untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan pada penelitian ini.
6. Membuat *current state value stream mapping* berdasarkan informasi yang didapat dari UKM Sriti *Production* guna menggambarkan kondisi nyata perusahaan untuk mempermudah indentifikasi permasalahan yang terjadi.
7. Melakukan Analisa *waste* dengan metode *value stream mapping analysis tools* (VALSAT) seperti *product activity mapping* (PAM).
8. Merekomendasikan usulan perbaikan yang sesuai untuk mengeliminasi pemborosan yang terjadi di UKM Sriti *Production* yang sudah dianalisis dengan menggunakan VALSAT.
9. Membuat *future state value stream mapping* yang diharapkan dapat diterapkan dalam perusahaan. Setelah dilakukan usulan perbaikan berdasarkan alternatif pemecahan masalah.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengambilan data pada UKM Sriti *Production* dilakukan secara langsung, data yang dibutuhkan berupa deskripsi UKM, proses produksi, data permintaan produk dan layout UKM tersebut.

4.1.1 Deskripsi UKM

UKM Sriti *Production* yang dimulai sejak tahun 2000 yanng terletak di dusun gamplong bergerak dalam bidang kerajinan yang membuat handycraft souvenir dengan bahan dasar kertas daur ulang dan bahan alam seperti pasir, pelepah pisang, kerrang dan biji-bijian. Sistem pemasaran yang digunakan adalah dengan melihat peluang yang ada dipasaran. Mayoritas penjualan produk dititipkan pada supermarket, took tyang ada ditempat wisata dan lainnya yang sampai saat ini masih dijalankan. Produk dari tempat yang dilabelkan sriti gamplong ini bermacam-macam dimulai dari sarung bantal, taplak meja, figura, kotak tisu dan aksesoris lainnya dengan menggunakan bahan utama karton dan pasir untuk figura dan kain lurik serta kain tenun untuk produksi taplak meja.

4.1.2 *Job Deskription*

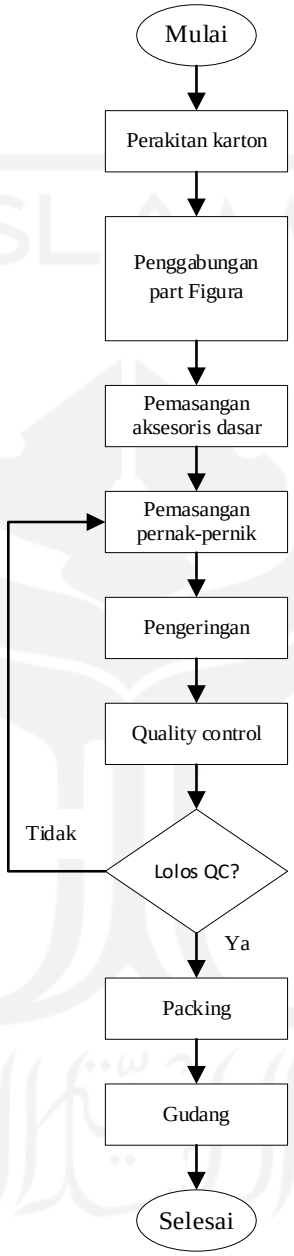
Pemimpin sekaligus manager yang memiliki tugas sebagai berikut:

- Mengatur dan mengurusi pengadaan bahan baku.
- Mengatur pengiriman produk kekonsumen.
- Menentukan harga jual produksi dan mengurusi penagihan.

Karyawan

- Bagian kerajinan yang bertugas mengurusi proses produksi *packing* di bidang *handycraft* souvenir.
- Bagian *homedecor* yang bertugas mengurusi produksi pada bagian produk aksesoris rumah tangga.
- Bagian *fashion* yang bertugas mengurusi produksi pada bagian produk bahan dasar kain tenun dan lurik.

4.1.3 Proses Produksi



Gambar 4.1 Alur Proses Produksi Figura 10R

Aktivitas proses bisnis UKM Sriti *Production* dimulai dengan owner dengan melihat peluang pasar, kemudian sang *owner* menawarkan produknya ke toko swalayan atau *supermarket* yang strategis, jika terjadi kesepakatan, *owner* akan mensuplai produknya ke konsumen. Bisa juga dengan pemesanan secara berkala ke UKM Sriti *Production* untuk menyetok produk yang diinginkan konsumen, pesanan tersebut menjadi informasi yang berguna untuk membuat produk yang sesuai pesanan konsumen. Berikut merupakan penjelasan terkait proses produksi UKM Sriti *Production* produk figura:

1. Perakitan karton

   Satu per satu part karton digabungkan dengan menggunakan bahan pendukung berupa lem khusus yang kuat dan mudah mengering, agar mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Penggabungan part figura

   Setelah proses awal selesai kemudian dilanjutkan dengan penggabungan semua part menggunakan lem agar merekat dengan sempurna guna memudahkan proses selanjutnya.
3. Pemasangan aksesoris dasar

   Pada proses ini produk yang sudah dilapisi kertas samson dihiasi dengan pasir yang didapat dari pantai sekitar Yogyakarta, pasir yang dibutuhkan berupa pasir putih dan pasir besi, gunanya untuk menjadi dasar atau *background* yang menghiasi figura agar terlihat lebih menarik, penempelan pasir pun menggunakan lem agar pasir merekat kebingkai dengan sempurna.
4. Pemasangan pernak-pernik

   Pemasangan pernak-pernik ini guna menambah hiasan figura agar terlihat lebih menarik, seperti hiasan kerang, bunga-bunga kering yang didapat dari alam dan lingkungan sekitar, atau digambari dengan pasir.

5. Pengeringan

   Setelah proses pemasangan pernak-pernik dirasa cukup, maka proses selanjutnya dilakukan pengeringan didalam ruangan dengan suhu ruang yang tidak terlalu panas, guna menjaga kerekatan lem yang maksimal untuk mendapatkan hasil yang sempurna.

6. *Quality control*

   Aktivitas pengecekan dilakukan guna melihat apakah aksesoris yang menghiasi figura melekat dengan baik, pemeriksaan ini merupakan aktivitas final sebelum produk benar-benar di kemas dan dikirim ke konsumen.

7. *Packing*

   Proses *packing* merupakan proses memasukkan produk figura kedalam kemasan plastik yang sesuai dengan ukuran plastik yang telah disediakan, kemudian dilakukan pendataan produk apakah sudah memenuhi permintaan yang sesuai dengan permintaan konsumen.

8. Gudang

   Setelah pengemasan, kemudian produk disimpan terlebih dahulu, untuk selanjutnya dikirim ke konsumen dengan *owner* UKM Sriti *Production* yang akan mengirim barang ke tempat konsumen.

4.1.4 Data Produksi

UKM Sriti *Production* menerapkan sistem proses produksi *make to order* untuk memenuhi permintaan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan untuk setiap produknya, jumlah permintaan yang di setiap periode selalu bervariasi, dengan berbagai macam produk yang dihasilkan seperti figura, kotak tisu, dan lain sebagainya, berikut merupakan tabel 4.1 yang menyajikan data permintaan produk untuk periode bulan Januari - Agustus 2019:

Tabel 4.1 Data Produksi

No	Produk	Bulan						Jumlah	Presentase
		1	2	3	4	5	6		
1	**Figura 10R**	**142**	**141**	**141**	**140**	**141**	**140**	**845**	**45,67%**
2	Kotak tisu	100	100	110	90	85	80	565	30,5%
3	Gantungan kunci	80	70	80	70	70	70	440	23,79%
Total								1850	100%

Dengan melihat tabel diatas didapat informasi 6 bulan terakhir produk yang banyak diproduksi yaitu figura 10R sebanyak 845 pcs atau 45,67%. Maka produk figura 10R dijadikan obyek dalam penelitian kali ini.

4.1.5 Operator Stasiun Kerja

Dibawah ini merupakan jumlah operator dan *available time* untuk masing-masing stasiun kerja produksi Figura 10R:

Tabel 4.2 Operator Stasiun Kerja

No	Proses	Jumlah Operator	*Available time* (s)
1	Perakitan karton	1	28800
2	Penyatuan *part* figura	1	28800
3	Pemasangan aksesoris dasar	1	28800
4	Pemasangan pernak-pernik	1	28800
5	Pengeringan figura	1	28800
6	*Quality control*	1	28800
7	*Packing*	1	28800

Tabel diatas menjelaskan tentang waktu kerja selama 6 hari dengan maksimal waktu kerja selama 8 jam atau sekitar 28800 detik setiap harinya.

4.1.6 Aktivitas Produksi

Dibawah ini merupakan penyajian data berupa penjelasan aktivitas pada setiap proses pada lantai prosuksi pembuatan figura 10R pada UKM Sriti *Production:*

Tabel 4.3 Aktivitas Produksi

Proses	Aktivitas	Kode
Perakitan karton	Mengambil karton dan material dari Gudang	A1
	Menyiapkan alat dan bahan pendukung	A2
	Melapisi karton bagian bawah dengan lem	A3
	Merekatkan karton dengan kertas samson	A4
	Melapisi karton bagian atas dengan lem	A5
	Merekatkan karton dengan kertas samson	A6
	Memasang gantungan dengan keeling	A7
	Melapisi karton bagian tengah figura dengan lem	A8
	Merekatkan karton bagian tengah dengan kertas samson	A9
	Melapisi karton bagian atas figura dengan lem	A10
	Merekatkan karton bagian atas dengan kertas samson	A11
	Merapikan kertas samson pada karton bagian bawah	A12
	Melubangi karton bagian atas	A13
	Melubangi karton bagian tengah	A14
	Mengantarkan karton ketahap selanjutnya	A15
Penggabungan *Part* Figura	Melapisi karton tengah dengan lem	B1
	Menyatukan karton atas dan karton tengah	B2
	Melapisi karton dasar dengan lem	B3
	Memasang part tambahan ke karton dasar	B4
	Melapisi karton dasar dengan lem	B5
	Merekatkan karton tengah dengan karton dasar	B6
	Merapikan sisa kertas samson	B7
	Mengantar figura setengah jadi ketahap selanjutnya	B8
Pemasangan Aksesoris Dasar	Melapisi Frame dengan lem	C1
	Melapisi Frame dengan pasir	C2
	Membersihkan pasir yang tidak menempel	C3
	Melapisi Frame dengan lem	C4
	Melapisi Frame dengan pasir	C5

Proses	Aktivitas	Kode
	Membersihkan pasir yang tidak menempel	C6
	Mengantar figura ke proses berikutnya	C7
Pemasangan Pernak-pernik	Menyiapkan aksesoris tambahan	D1
	Memasang aksesoris tambahan dengan lem	D2
	Memastikan aksesoris tambahan sudah cukup	D3
Pengeringan Figura	Mengambil figura dari proses sebelumnya	E1
	Menyusun figura	E2
	Proses pengeringan	E3
Quality Control	Mengambil figura dari proses pengeringan	F1
	Mengecek aksesoris dan pernak-pernik	F2
	Mengantar ke proses packing	F3
Packing	Menyiapkan kemasan	G1
	Memasukkan figura kedalam kemasan plastik	G2
	Memindahkan figura ke tempat penyimpanan	G3

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Waktu Proses

Waktu proses adalah waktu yang dibutuhkan suatu produk untuk melewati serangkaian aktivitas produksi hingga menjadi hasil akhir yang diharapkan. Pengumpulan waktu proses produksi sebanyak 5 kali pengamatan untuk masing-masing detail aktivitas dengan menggunakan alat bantu *stopwatch*. Berikut tabel waktu proses dari produksi Figura di UKM Sriti *Production*:

Tabel 4.4 Waktu Proses

No	Kode	Waktu					Rata-rata (s)
		1	2	3	4	5	
1	A1	154	143	147	161	146	150.2
2	A2	122	126	128	119	127	124.4

No	Kode	Waktu					Rata-rata (s)
		1	2	3	4	5	
3	A3	37	36	34	33	35	35
4	A4	37	34	35	36	34	35.2
5	A5	28	26	27	28	25	26.8
6	A6	24	25	24	22	23	23.6
7	A7	17	18	17	19	18	17.8
8	A8	16	16	18	17	18	17
9	A9	27	24	26	26	25	25.6
10	A10	19	20	18	18	18	18.6
11	A11	29	31	30	27	28	29
12	A12	60	53	58	56	55	56.4
13	A13	90	86	85	88	91	88
14	A14	100	105	97	99	108	101.8
15	A15	15	17	16	17	16	16.2
16	B1	15	14	13	15	14	14.2
17	B2	30	29	27	28	31	29
18	B3	25	26	24	27	24	25.2
19	B4	65	59	62	66	64	63.2
20	B5	23	23	24	25	26	24.2
21	B6	13	13	14	13	14	13.4
22	B7	175	169	166	181	164	171
23	B8	7	7	8	7	7	7.2
24	C1	40	37	39	43	38	39.4
25	C2	10	11	11	10	10	10.4
26	C3	7	8	7	7	7	7.2
27	C4	35	32	35	36	38	35.2
28	C5	11	10	10	11	10	10.4
29	C6	8	8	8	7	8	7.8

No	Kode	Waktu					Rata-rata (s)
		1	2	3	4	5	
30	C7	9	8	9	9	9	8.8
31	D1	60	63	59	55	57	58.8
32	D2	56	53	62	59	58	57.6
33	D3	9	10	10	9	10	9.6
34	E1	15	16	17	16	15	15.8
35	E2	54	56	50	53	52	53
36	E3	43200	43200	43200	43200	43200	43200
37	F1	57	62	64	61	59	60.6
38	F2	23	24	22	23	25	23.4
39	F3	15	17	16	17	16	16.2
40	G1	22	23	21	20	22	21.6
41	G2	16	17	16	16	15	16
42	G3	10	11	10	11	10	10.4
	Jumlah						44775.2

4.2.2 Uji Kecukupan Data

Data sampel sebanyak 5 kali yang diambil setiap aktivitas proses produksinya untuk uji kecukupan data. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software* Excel untuk mengetahui data sampel yang sudah diambil dapat mewakili keseluruhan populasi yang ada. Berikut merupakan hasil uji kecukupan data menggunakan s*oftwar*e Excel:

Tabel 4.5 Uji Kecukupan Data

No	Aktivitas	Kode	N'	Keterangan
1	Mengambil karton dan pigura dari Gudang	A1	2.99006562	Cukup
2	Menyiapkan alat dan bahan pendukung	A2	1.18278347	Cukup
3	Melapisi karton bagian bawah dengan lem	A3	2.612244898	Cukup

No	Aktivitas	Kode	N’	Keterangan
4	Merekatkan karton dengan kertas samson	A4	1.756198347	Cukup
5	Melapisi karton bagian atas dengan lem	A5	3.02962798	Cukup
6	Merekatkan karton dengan kertas samson	A6	2.987647228	Cukup
7	Memasang gantungan dengan keling	A7	2.827925767	Cukup
8	Melapisi karton bagian tengah figura dengan lem	A8	4.429065744	Cukup
9	Merekatkan karton bagian tengah dengan kertas samson	A9	2.5390625	Cukup
10	Melapisi karton bagian atas figura dengan lem	A10	2.959879755	Cukup
11	Merekatkan karton bagian atas dengan kertas samson	A11	3.804994055	Cukup
12	Merapikan kertas samson pada karton bagian bawah	A12	2.937477994	Cukup
13	Melubangi karton bagian atas	A13	1.074380165	Cukup
14	Melubangi karton bagian tengah	A14	2.556729363	Cukup
15	Mengantarkan karton ketahap selanjutnya	A15	3.414113702	Cukup
16	Melapisi karton tengah dengan lem	B1	4.443562785	Cukup
17	Menyatukan karton atas dan karton tengah	B2	3.804994055	Cukup
18	Melapisi karton dasar dengan lem	B3	3.426555808	Cukup
19	Memasang part tambahan ke karton dasar	B4	2.467553277	Cukup
20	Melapisi karton dasar dengan lem	B5	3.715593197	Cukup

No	Aktivitas	Kode	N’	Keterangan
21	Merekatkan karton tengah dengan karton dasar	B6	2.138560927	Cukup
22	Merapikan sisa kertas samson	B7	2.123046407	Cukup
23	Mengantar figura setengah jadi ketahap selanjutnya	B8	4.938271605	Cukup
24	Melapisi Frame dengan lem	C1	4.370120333	Cukup
25	Melapisi Frame dengan pasir	C2	3.550295858	Cukup
26	Membersihkan pasir yang tidak menempel	C3	4.938271605	Cukup
27	Melapisi Frame dengan lem	C4	4.855371901	Cukup
28	Melapisi Frame dengan pasir	C5	3.550295858	Cukup
29	Membersihkan pasir yang tidak menempel	C6	4.207758054	Cukup
30	Mengantar figura ke proses berikutnya	C7	3.305785124	Cukup
31	Menyiapkan aksesoris tambahan	D1	3.405988246	Cukup
32	Memasang aksesoris tambahan dengan lem	D2	4.359567901	Cukup
33	Memastikan aksesoris tambahan sudah cukup	D3	4.166666667	Cukup
34	Mengambil figura dari proses sebelumnya	E1	3.589168402	Cukup
35	Menyusun figura	E2	2.278390886	Cukup
36	Proses pengeringan	E3	0	Cukup
37	Mengambil figura dari proses pengeringan	F1	2.544412857	Cukup
38	Mengecek aksesoris dan pernak-pernik	F2	3.038936372	Cukup

No	Aktivitas	Kode	N’	Keterangan
39	Mengantar ke proses packing	F3	3.414113702	Cukup
40	Menyiapkan kemasan	G1	3.566529492	Cukup
41	Memasukkan figura kedalam kemasan plastic	G2	2.5	Cukup
42	Memindahkan figura ke tempat penyimpanan	G3	3.550295858	Cukup

Hasil dari uji kecukupan data menunjukkan bahwa semua aktivitas proses produksi figura memiliki nilai N’ kurang dari nilai N = 5, sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan data yang diambil sudah cukup untuk dijadikan waktu proses. Dibawah ini merupakan contoh perhitungan uji kecukupan data dengan rumus:

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N.\sum x\,i^2 - (\sum x\,i)\text{^}2}}{\sum xi}\right]^2$$

Diketahui:

k	2
s	0,05
N	5
sigma xi kuadrat	564001
sigma xi	751
sigma xi^2	113011
N'	?

Gambar 4.2 Uji Kecukupan Data A1

Maka,

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0{,}05}\sqrt{(5x113011 - 564001)}}{751}\right]^2$$

$N' = 2{,}99006562$

Karena N’ (data teoritis) setelah dihitung sebesar 2,99 < 5 dimana nilai N’<N, itu artinya data dianggap cukup dengan menggunakan tingkat keyakinan sebesar 95%.

Tabel 4.6 Waktu Siklus

No	Kode	Rata-rata	Waktu Siklus	Transport
1	A1	150,2		150,2
2	A2	124,4	599,2	
3	A3	35		
4	A4	35.2		
5	A5	26,8		
6	A6	23,6		
7	A7	17,8		
8	A8	17		
9	A9	25,6		
10	A10	18,6		
11	A11	29		
12	A12	56,4		
13	A13	88		
14	A14	101,8		
15	A15	16,2		16,2
16	B1	14,2	340,2	
17	B2	29		
18	B3	25,2		
19	B4	63,2		
20	B5	24,2		
21	B6	13,4		
22	B7	171		
23	B8	7,2		7,2
24	C1	39,4	110,4	
25	C2	10,4		

No	Kode	Rata-rata	Waktu Siklus	Transport
26	C3	7,2		
27	C4	35,2		
28	C5	10,4		
29	C6	7,8		
30	C7	8,8		8,8
31	D1	58,8	126	
32	D2	57,6		
33	D3	9,6		
34	E1	15,8		15,8
35	E2	53	43253	
36	E3	43200		
37	F1	60,6		60,6
38	F2	23,4	23,4	
39	F3	16,2		16,2
40	G1	21,6	37,6	
41	G2	16		
42	G3	10,4		10,4
Total		44775,2	44489,8	285,4

Dari tabel diatas menunjukkan total waktu siklus proses produksi figura sebesar 44489,8 detik = 12,357 jam. Sedangkan waktu *lead time* sebesar 44489,8,4 detik + 285,4 detik (waktu transportasi) = 44775,2 detik = 12,44 jam = 0,518 hari.

4.2.3 Perhitungan *Lead Time*

Berikut merupakan perhitungan waktu *cycle time* dan *lead time* pada proses produksi figura:

Tabel 4.7 *Lead Time*

Stasiun kerja	Aktivitas	*Cycle Time*			*Lead Time*			
		Detik	**Menit**	**Jam**	**Detik**	**Menit**	**Jam**	**Hari**
1	Perakitan karton	599,2	10	0,166	765,6	12,8	0,21	0,009
2	Penyatuan part figura	340,2	5,7	0,09	347,4	5,8	0,09	0.004
3	Pemasangan aksesoris dasar	110,4	1,8	0,030	119,2	2	0,033	0,0013
4	Pemasangan pernak-pernik	126	2,1	0,035	126	2,1	0,035	0,00145
5	Pengeringan Figura	43253	720,9	12,015	43268,8	721,1	12,01	0,5007
6	Quality control	23,4	0,4	0,007	100,2	1,67	0,027	0,0011
7	Packing	37,6	0,6	0,010	48	0,8	0,013	0,00055
	Total	**44489,8**	**741,5**	**12,357**	**44775**	**756,27**	**12,44**	**0,518**

Waktu *lead time* yang dibutuhkan mulai dari proses awal produksi sampai dengan produk jadi sebesar 12,44 jam, sedangkan untuk total waktu siklus yang dibutuhkan sebesar 12,357 jam.

4.2.4 *Process Activity Mapping*

Dibawah ini merupakan pengelompokkan data dari setiap aktivitas proses produksi figura 10R dengan menggunakan *tools process activity mapping*:

Tabel 4. 8 Process Activity Mapping

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
A1	Mengambil karton dan pigura dari Gudang	4	Manual	150,2		T				NNVA
A2	Menyiapkan alat dan bahan pendukung		Manual	124,4					D	NNVA
A3	Melapisi karton bagian bawah dengan lem		Lem, manual	35	O					VA
A4	Merekatkan karton dengan kertas samson		Manual	35,2	O					VA
A5	Melapisi karton bagian atas dengan lem		Lem, manual	26,8	O					VA
A6	Merekatkan karton dengan kertas samson		Manual	23,6	O					VA
A7	Memasang gantungan dengan keling		Keling	17,8	O					VA
A8	Melapisi karton bagian tengah figura dengan lem		Lem, manual	17	O					VA
A9	Merekatkan karton bagian tengah dengan kertas samson		Lem, Manual	25,6	O					VA
A10	Melapisi karton bagian atas figura dengan lem		Lem, manual	18,6	O					VA
A11	Merekatkan karton bagian atas dengan kertas samson		Lem, manual	29	O					VA
A12	Merapikan kertas samson		Manual, gunting	56,4	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
	pada karton bagian bawah									
A13	Melubangi karton bagian atas		Manual, gunting	88	O					VA
A14	Melubangi karton bagian tengah		Manual, gunting	101,8	O					VA
A15	Mengantarkan karton ketahap selanjutnya	3	Manual	16,2		T				NNVA
B1	Melapisi karton tengah dengan lem		Lem, manual	14,2	O					VA
B2	Menyatukan karton atas dan karton tengah		Manual	29	O					VA
B3	Melapisi karton dasar dengan lem		Lem, manual	25,2	O					VA
B4	Memasang part tambahan ke karton dasar		Manual	63,2	O					VA
B5	Melapisi karton dasar dengan lem		Lem, manual	24,2	O					VA
B6	Merekatkan karton tengah dengan karton dasar		Lem, manual	13,4	O					VA
B7	Memotong sisa kertas samson		Gunting, manual	171					D	NVA
B8	Mengantar figura setengah jadi ketahap selanjutnya	2	Manual	7,2		T				NNVA
C1	Melapisi Frame dengan lem		Lem, manual	39,4	O					VA
C2	Melapisi Frame dengan pasir		Manual	10,4	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
C3	Membersihkan pasir yang tidak menempel		Manual	7,2			I			NVA
C4	Melapisi Frame dengan lem		Lem, manual	35,2	O					VA
C5	Melapisi Frame dengan pasir		Manual	10,4	O					VA
C6	Membersihkan pasir yang tidak menempel		Manual	7,8			I			NVA
C7	Mengantar figura ke proses berikutnya	2	Manual	8,8		T				NNVA
D1	Menyiapkan aksesoris tambahan		Manual	58,8					D	NNVA
D2	Memasang aksesoris tambahan dengan lem		Manual	57,6	O					VA
D3	Memastikan aksesoris tambahan sudah cukup		Manual	9,6			I			NNVA
E1	Mengambil figura dari proses sebelumnya	2	Manual	15,8		T				NNVA
E2	Menyusun figura		Manual	53					D	NVA
E3	Proses pengeringan		Manual	43200					D	NNVA
F1	Mengambil figura dari proses pengeringan	4	Manual	60,6		T				NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
F2	Mengecek aksesoris dan pernak-pernik		Manual	23,4			I			NVA
F3	Mengantar ke proses *packing*	3	Manual	16,2		T				NNVA
G1	Menyiapkan kemasan		Manual	21,6					D	NNVA
G2	Memasukkan figura kedalam kemasan plastik		Manual	16	O					VA
G3	Memindahkan figura ke tempat penyimpanan	2	Manual	10,4		T				NNVA

Keterangan:

O = *Operation* D = *Delay*

T = *Transportation* VA = *Value Added*

I = *Inspection* NNVA = *Necessary but Non Value Added*

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

Kemudian hasil dari *Process Activity Mapping* diatas dibuat rekapitulasi guna memudahkan peneliti dalam melakukan analisa.

Tabel 4.9 Rekapitulasi PAM

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Presentase
Operation	24	813	13,55	0,225	1,8%
Transportation	8	285,4	4,75	0,079	0,6%
Inspection	4	48	0,8	0,013	0,10%
Storage	0	0	0	0	0%
Delay	6	43628,8	726,14	12,2	98,1%
Total	**42**	**44775,2**	**746,25**	**12,44**	**100%**

Tabel 4.10 Rekapitulasi Aktivitas Berdasarkan Pengelompokkan

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Presentase
VA	24	813	13,55	0,226	1,82%
NVA	5	262,4	4,37	0,873	0,59%

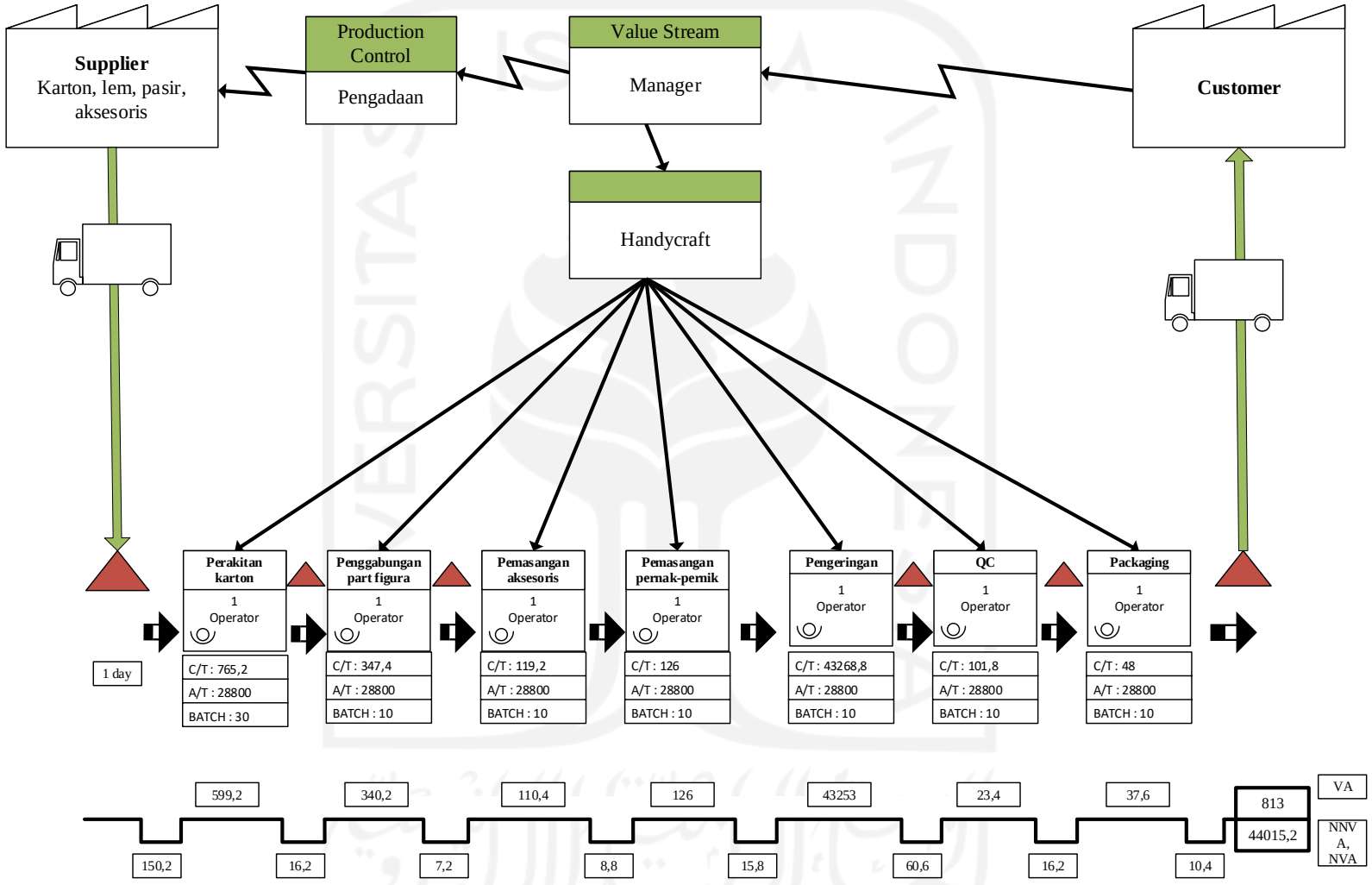
Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Presentase
NNVA	13	43752,8	729,2	12,139	97,60%

Tabel 4.11 Rekapitulasi Aktivitas Berdasarkan Kategori

Kategori	O	T	I	S	D	Jumlah
VA	22					22
NVA			3		2	5
NNVA	2	8	1		4	15

4.2.5 *Current State Value Stream Mapping*

Current state value stream mapping (CSVSM) menyajikan data-data berupa aliran informasi produksi, waktu produksi, jumlah operator dan peralatan penunjang pembuatan figura, berikut ini merupakan visualisasi aliran produksi Figura 10R yang digambarkan sesuai dengan gambar 4.2



Gambar 4.3 *Current State Value Stream Mapping*

Berdasarkan *current state value stream mapping* diatas dapat diketahui *cycle time* sebanyak 12**,**357 jam dan *lead time* sebesar12,44 jam atau 0,518 hari.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Uji Kecukupan Data

Obyek pada penelitian ini berupa produk figura 10R dengan proses produksi yang masih menggunakan metode sederhana, pengukuran waktu proses dilakukan secara langsung di tempat kerja dengan menggunakan *stopwatch*. *cycle time* merupakan waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk mengolah material, mulai dari bahan baku masuk sampai dengan bahan baku tersebut keluar dari stasiun kerja. Setelah mendapatkan data dari semua stasiun kerja, selanjutnya data dihitung menggunakan uji kecukupan data guna memastikan data yang telah diambil berdistribusi normal, data yang diambil merupakan sampel yang dapat mewakili keseluruhan populasi. Data yang telah dikumpulkan harus kurang dari (<) jumlah pengamatan atau (N' < N).

5.2 Analisis *Current State Value Stream Mapping*

Current State Value Stream Mapping pada gambar 4.3 berupa peta yang menggambarkan aliran informasi tentang proses produksi figura 10R sebanyak 10 buah. Terdapat 1 operator yang bekerja pada proses perakitan karton, 1 operator yang bekerja pada proses perakitan part figura 10R, 1 operator yang bekerja pada proses pemasangan aksesoris, 1 operator yang bekerja pada proses pemasangan pernak-pernik, 1 operator yang bekerja pada proses pengeringan, 1 operator yang bekerja pada proses pengecekan figura 10R di QC, dan 1 operator yang bekerja pada proses *packaging*.

Waktu siklus merupakan waktu yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan pengolahan material dan berpindah ke stasiun kerja berikutnya, setiap perpindahan akan ada operator yang mengantar ataupun mengambil produk dari stasiun kerja ke stasiun kerja selanjutnya. Sebesar 765,6 detik waktu yang dibutuhkan pada proses perakitan bahan baku, 347,4 detik waktu yang dibutuhkan untuk proses penggabungan part figura, 119,2 detik waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada proses pemasangan aksesoris, 126 detik waktu yang dibutuhkan operator untuk melakukan proses pemasangan pernak-pernik, 43268,8 detik atau sekitar 96,6% dari keseluruhan total waktu proses prosuksi figura 10R, yang artinya banyak waktu menghilang selama proses pengeringan berlangsung, 100,2 detik pada proses inspeksi untuk memastikan produk tersebut tidak ada cacat, dan sebanyak 48 detik bagi operator untuk mengemas produk figura 10R dengan plastic dan selanjutnya produk disimpan pada gudang. Dengan demikian toal waktu siklus untuk membuat figura 10R sebanyak 44775,2 detik atau 12,44 jam.

Lead time merupakan keseluruhan waktu dari awal pemesanan produk diterima sampai pada produk jadi yang diterima oleh konsumen. *Lead time* order konsumen masuk sampai ke UKM Sriti *Production*, pada proses perakitan karton sebesar 0,21 jam, penyatuan part figura sebesar 0,096 jam, pemasangan aksesoris dasar sebesar 0,033 jam, pemasangan pernak-pernik sebesar 0,035 jam, pengeringan figura 10R memerlukan waktu sebanyak 12,01 jam, proses QC sebesar 0,028 jam, proses *packaging* sebesar 0,013 jam, sehingga total keseluruhan *lead time* produksi produk figura 10R sebanyak 0,518 hari.

5.3 Identifikasi Waste

Selain menggambarkan aliran proses produksi, *current state value stream mapping* dapat menjelaskan apakah ada *waste* yang terjadi pada lantai produksi UKM Sriti *Production.* Berikut merupakan 7 pemborosan yang didapat dari *current state value stream mapping*:

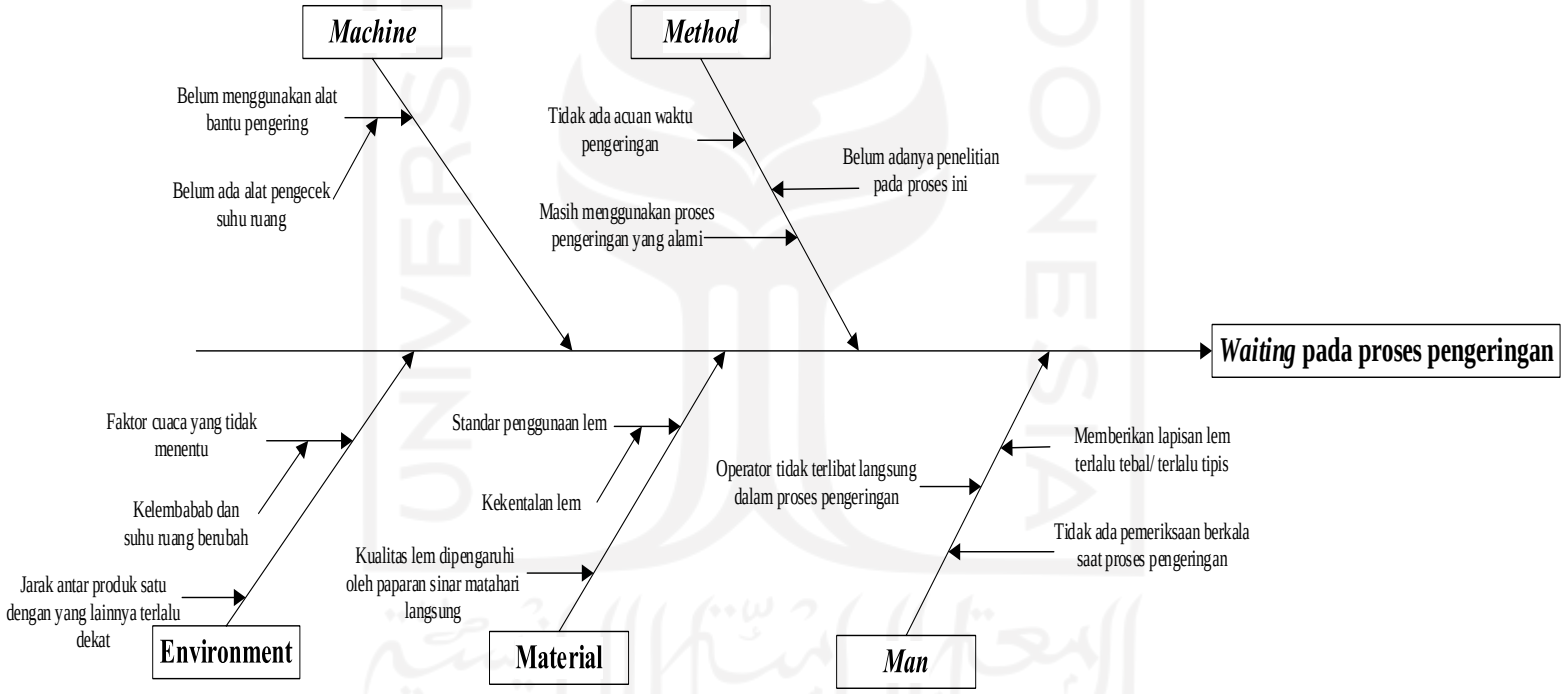
Tabel 5.1 Identifikasi *Waste* berdasarkan 7 pemborosan

	Waste	Definisi	Contoh	Jenis	Deskripsi masalah
D	Defect	Produk yang tidak lengkap atau tidak sesuai	- Bagian yang rusak - Bagian yang tidak menempel - Bagian yang terlewat	Medium	Terkadang part produk figura 10R mengalami cacat berupa tidak menyatunya antar part ataupun part dengan aksesoris.
O	Overproduction	Membuat lebih dari target, membuat lebih awal atau lebih cepat dari yang dibutuhkan	- Membuat produk berlebihan	Low	Tidak terjadi pada waste ini karena semua produk habis terjual
W	Waiting	Menunggu bahan baku, produk, atau orang	- Menunggu produk selesai dikeringkan	High	Terjadi waiting pada proses QC yang disebabkan oleh proses pengeringan yang teralu lama
N	Non-utilized Talent	Tidak memanfaatkan pengalaman, keterampilan, pengetahuan serta keterampilan karyawan dengan baik	- Karyawan tidak dapat mengambil keputusan - Karyawan melakukan pekerjaan yang sudah diatur atasan	Low	Tidak banyak karyawan yang bisa menggambar pola pada pembuatan figura 10R
T	Transportation	Pergerakan bahan baku, barang setengahjadi yang tidak perlu	- Transportasi dilakukan saat beberapa produk setengah jadi telah selesai diproses, lalu di antar ke proses selanjutnya	Low	Memindahkan produk setengah jadi setelah semua produk tersebut selesai di proses diantara stasiun kerja

	Waste	Definisi	Contoh	Jenis	Deskripsi masalah
I	Inventory	Jumlah bahan baku, produk, peralatan diluar permintaan konsumen	- Menyimpan persediaan bahan baku - Menyimpan produk jadi	Low	Menyimpan bahan baku, peralatan dll yang dibutuhkan untuk proses pembuatan produk, namun tidak melebihi kapasitas
M	Motion	Gerakan operator yang tidak memiliki nilai atau Gerakan yang tidak perlu	- Memilih part produk pada saat perakitan	Low	Terkadang operator perlu memilih diantara tumpukan part yang akan di gunakan untuk proses perakitan
E	Exstra Processing	Segala proses yang tidak menambah nilai pada suatu produk	- detail aksesoris yang berlebih	Low	Pada identifikasi kali ini segala aktivitas pada proses produksi figura10R sesuai dengan arahan dari *owner*

5.4 Fishbone Diagram

Dilihat dari *current state value stream mapping* terdapat pemborosan berupa *waiting* yang terjadi pada proses pengeringan sebesar 43200 detik, berikut merupakan akar permasalahan dari *waste waiting* yang ditampilkan dalam bentuk diagram sebab-akibat:



Gambar 5.1 *Fishbone Diagram Waste Waiting*

Berikut merupakan analisis dari diagram *fishbone* yang menjelaskan tentang sebab akibat yang mempengaruhi terjadinya *waste*:

a) *Man*

Faktor manusia yang menyebabkan *waste* merupakan pada saat aktivitas proses produksi figura 10R, operator terlalu banyak melapisi karton dengan lem, belum adanya pengaturan kegiatan operator untuk melakukan pengecekan secara berkala terkait proses pengeringan.

b) *Material*

Penggunaan kertas karton yang mudah menyerap air serta pemakaian lem yang terlalu kental maupun terlalu encer dapat menjadi salah satu penyebab lamanya waktu proses pengeringan, hal ini dikarenakan pada proses pengeringan lem di pengaruhi oleh cuaca yang kurang menentu.

c) *Method*

Belum adanya penelitian tentang waktu baku proses pengeringan lem, suhu yang mempengaruhi kelembaban kertas, serta penentuan pemakaian lem yang dibutuhkan untuk proses produksi figura 10R, hal ini yang menjadikan penyebab terjadinya pemborosan *waiting* pada proses pengeringan.

d) *Machine*

Faktor mesin juga dapat menjadi penyebab adanya pemborosan, sebab pada lini proses produksi UKM Sriti *Production* khususnya bagian proses pengeringan masih menggunakan alat seadanya dan dibantu dengan cuaca yang kurang mendukung.

e) *Environment*

Lingkungan memegang peran penting dalam proses pengeringan di UKM Sriti *Production*, hal ini menjadi salah satu penyebab terjadinya *waste waiting* pada proses pengeringan figura 10R dikarenakan cuaca yang mempengaruhi suhu yang dibutuhkan untuk mengeringkan lem yang melekat pada bingkai.

5.5 Analisis PAM

Process activity mapping dapat memberikan informasi berupa pengelompokkan aktivitas menjadi 5 jenis aktivitas yaitu: *operation, transportation, inspection, storage* dan *delay*. Dan 5 kategori tersebut dikategorikan menjadi *value added, non-value added* dan *necessary but non-value added*.

Berdasarkan table 4.10 dapat dilihat bahwa aktivitas tertinggi yaitu pada aktivitas *delay* sebesar 98,1% dan aktivitas operasi sebesar 1,8%, sedangkan aktivitas lainnya seperti transportasi sebesar 0,6%, inspeksi sebesar 0,10% serta aktivitas *storage* sebesar 0%. Seluruh aktivitas tersebut kemudian dikelompokkan menjadi aktivitas *value added, non-value added* dan *necessary but non-value added*. Aktivitas yang penting namun tidak memiliki nilai tambah sebesar 97,15% yang didominasi oleh aktivitas *delay*, aktivitas yang memiliki nilai tambah sebesar 1,82% yang dimiliki oleh aktivitas operasi dan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah sebesar 0,59% yang di dominasi oleh aktivitas inspeksi. Sehingga aktivitas yang tidak termasuk kedalam *value added* perlu dilakukan perbaikan guna meningkatkan produktivitas sistem produksi UKM Sriti *Production.* Hasil dari *process activity mapping* dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan yang akan diusulkan.

5.6 Usulan Perbaikan

Berdasarkan pada Analisa *process Activity mapping* dapat dilihat bahwa aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah yaitu aktivitas *delay* sebesar 97,15% dan transportasi sebesar 0,59%. Kedua aktivitas ini dipengaruhi oleh 7 pemborosan lain yang ada pada UKM Sriti *Production*.

5.6.1 Analisis 5W+1H pada Jenis Pemborosan

Usulan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H dapat dilihat pada tabel 5.1 berdasarkan jenis pemborosan yang ada di lantai produksi UKM Sriti *Production*:

Tabel 5.2 Analisa 5W+1H

What	***Where***	***Who***	***When***	***Why***	***How***
Waiting	Proses QC	Operator proses pengeringan	Selama proses penjemuran	Dikarenakan faktor cuaca maupun suhu ruangan yang dibutuhkan untuk proses pengeringan figura yang memerlukan waktu yang cukup lama	Adanya alat bantu berupa alat pengering yang ramah lingkungan dengan standar suhu untuk pengeringan produk, maupun alat untuk mengecek suhu ruang agar proses pengeringan berjalan dengan cepat.

5.6.2 Usulan Perbaikan Pengadaan Alat Bantu Pengering

Tabel 5.3 Usulan Perbaikan Penerapan *Kaizen*

Aktivitas berdasarkan kategori	**Area**	**Permasalahan**	**Usulan perbaikan**
Delay (NNVA)	Proses pengeringan	Aktivitas pada proses pengeringan memerlukan waktu selama 43200 detik atau 12 jam yang dikarenakan masih mengggunakan alat pengering seadanya dan belum ada peralatan yang memadai.	Usulan perbaikan pengadaan alat bantu pengering maupun alat pengecek suhu ruang guna mengatur kelembaban maupun suhu ruang yang dibutuhkan untuk proses pengeringan figura 10R.

Menurut Susanti & Nurhayati, (2017) kondisi optimum lem berada pada titik tertinggi depolarisasinya yaitu pada suhu 70℃ selama 8 jam dengan viskositas (laju kekentalan lem) menurun dari 193,80 cp menjadi 10,05 cp serta daya rekat lem antara 4,76 – 17,25 kg/inch^2. Seperti dalam proses pengeringan dengan suhu 70℃ kertas masih bertahan dengan kelembaban yang ditimbulkan, selama suhu tersebut kurang dari 140℃ tidak akan merusak kertas karena masih dalam standar uji kualitasnya. Oleh karena itu pemilihan dalam menggunakan kertas maupun lem untuk proses produksi figura 10R sangat penting untuk memaksimalkan daya rekat serta tidak merusak bahan

baku agar pada saat proses pengeringan dapat mengurangi waktu pengeringan dan proses tersebut berjalan lebih cepat dari sebelumnya. Penggunaan alat pengatur suhu ruang juga penting untuk manjaga suhu ruang agar berada pada suhu yang optimal untuk bahan baku pembuatan figura karena pada suhu 25℃ lah suhu yang tepat untuk menyimpan bahan baku di dalam gudang, agar pada saat penggunaan bahana baku baik itu kertas maupun lem tidak ada cacat produk seperti jamur yang disebabkan oleh temperature ruangan maupun kekentalan lem yang berubah (Apriyanti & Fithriyah, 2013).

Pemilihan kualitas lem juga mempengaruhi proses pengeringan, dengan penggunaan lem yang mampu menempel dengan kuat dan mengering dalam waktu yang cepat pada obyek berupa kertas karton, diharapkan mampu mengurangi waktu pengeringan (*waiting*) pada proses pengeringan dan waktu tunggu pada proses selanjutnya, serta mengurangi produk yang cacat akibat penggunaan lem yang kurang maksimal.

Berikut merupakan usulan pengadaan alat bantu pengering berupa *dry cleaner* yang dapat mempercepat proses pengeringan:

Gambar 5.2 Mesin Pengering *Dryer*

Mesin pengering *Dryer* dengan 12 *tray* dapat membantu mengeringkan produk figura 10R dengan cepat, dengan harga yang terjangkau yaitu Rp. 4.750.000,00 dengan perkiraan waktu/estimasi pemakaian mesin sekitar 10 tahun yang dapat dibeli di toko *online* dapat dijadikan salah satu alternatif solusi untuk memecahkan masalah pada pemborosan yang terjadi di proses pengeringan.

5.6.3 Usulan Berdasarkan Perbaikan Aktivitas

Tabel 5.4 *Future Process Activity Mapping*

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
A1	Mengambil karton dan pigura dari Gudang	4	Manual	150,2		T				NNVA
A2	Menyiapkan alat dan		Manual	124,4					D	NNVA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
	bahan pendukung									
A3	Melapisi karton bagian bawah dengan lem		Lem, manual	35	O					VA
A4	Merekatkan karton dengan kertas samson		Manual	35.2	O					VA
A5	Melapisi karton bagian atas dengan lem		Lem, manual	26,8	O					VA
A6	Merekatkan karton dengan kertas samson		Manual	23,6	O					VA
A7	Memasang gantungan dengan keling		Keling	17,8	O					VA
A8	Melapisi karton bagian tengah figura dengan lem		Lem, manual	17	O					VA
A9	Merekatkan karton bagian tengah dengan kertas samson		Lem, Manual	25,6	O					VA
A10	Melapisi karton bagian atas figura dengan lem		Lem, manual	18,6	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
A11	Merekatkan karton bagian atas dengan kertas samson		Lem, manual	29	O					VA
A12	Merapikan kertas samson pada karton bagian bawah		Manual, gunting	56,4	O					VA
A13	Melubangi karton bagian atas		Manual, gunting	88	O					VA
A14	Melubangi karton bagian tengah		Manual, gunting	101,8	O					VA
A15	Mengantarkan karton ketahap selanjutnya	3	Manual	16,2		T				NNVA
B1	Melapisi karton tengah dengan lem		Lem, manual	14,2	O					VA
B2	Menyatukan karton atas dan karton tengah		Manual	29	O					VA
B3	Melapisi karton dasar dengan lem		Lem, manual	25,2	O					VA
B4	Memasang part tambahan ke karton dasar		Manual	63,2	O					VA
B5	Melapisi karton dasar dengan lem		Lem, manual	24,2	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
B6	Merekatkan karton tengah dengan karton dasar		Lem, manual	13,4	O					VA
B7	Memotong sisa kertas samson		Gunting, manual	171					D	NVA
B8	Mengantar figura setengah jadi ketahap selanjutnya	2	Manual	7,2		T				NNVA
C1	Melapisi Frame dengan lem		Lem, manual	39,4	O					VA
C2	Melapisi Frame dengan pasir		Manual	10,4	O					VA
C3	Membersihkan pasir yang tidak menempel		Manual	7,2			I			NVA
C4	Melapisi Frame dengan lem		Lem, manual	35,2	O					VA
C5	Melapisi Frame dengan pasir		Manual	10,4	O					VA
C6	Membersihkan pasir yang tidak menempel		Manual	7,8			I			NVA
C7	Mengantar figura ke proses berikutnya	2	Manual	8,8		T				NNVA
D1	Menyiapkan aksesoris tambahan		Manual	58,8					D	NNVA
D2	Memasang aksesoris		Manual	57,6	O					VA

Kode	Aktivitas	Jarak (m)	Mesin/ alat	Waktu (Detik)	Aktivitas					Keterangan
					O	T	I	S	D	
	tambahan dengan lem									
D3	Memastikan aksesoris tambahan sudah cukup		Manual	9,6			I			NNVA
E1	Mengambil figura dari proses sebelumnya	2	Manual	15,8		T				NNVA
E2	Menyusun figura		Manual	53’					D	NVA
E3	Proses pengeringan		Manual	43200 (28800)					D	NNVA
F1	Mengambil figura dari proses pengeringan	4	Manual	60,6		T				NNVA
F2	Mengecek aksesoris dan pernak-pernik		Manual	23,4			I			NVA
F3	Mengantar ke proses *packing*	3	Manual	16,2		T				NNVA
G1	Menyiapkan kemasan		Manual	21,6					D	NNVA
G2	Memasukkan figura kedalam kemasan plastic		Manual	16	O					VA
G3	Memindahkan figura ke tempat penyimpanan	2	Manual	10,4		T				NNVA

Keterangan:

= Perbaikan mengurangi waktu operasinya

= Perbaikan menghilangkan aktifitasnya

O : *Operation*

T : *Transportation*

I : *Inspection*

S : *Storage*

D : *Delay*

Tabel 5.5 Rekapitulasi Perbaikan *Future Value Stream Mapping*

Aktivitas	**Jumlah**	**Waktu (Detik)**	**Waktu (Menit)**	**Waktu (Jam)**	***Presentase***
Operation	24	813	13,55	0,225	2,6%
Transportation	8	285,4	4,75	0,079	0,93%
Inspection	4	48	0,8	0,013	0,154%
Storage	0	0	0	0	0%
Delay	6	29228,8	487,14	8,12	96,2%
Total	**42**	**30375,2**	**506,25**	**8,437**	**100%**

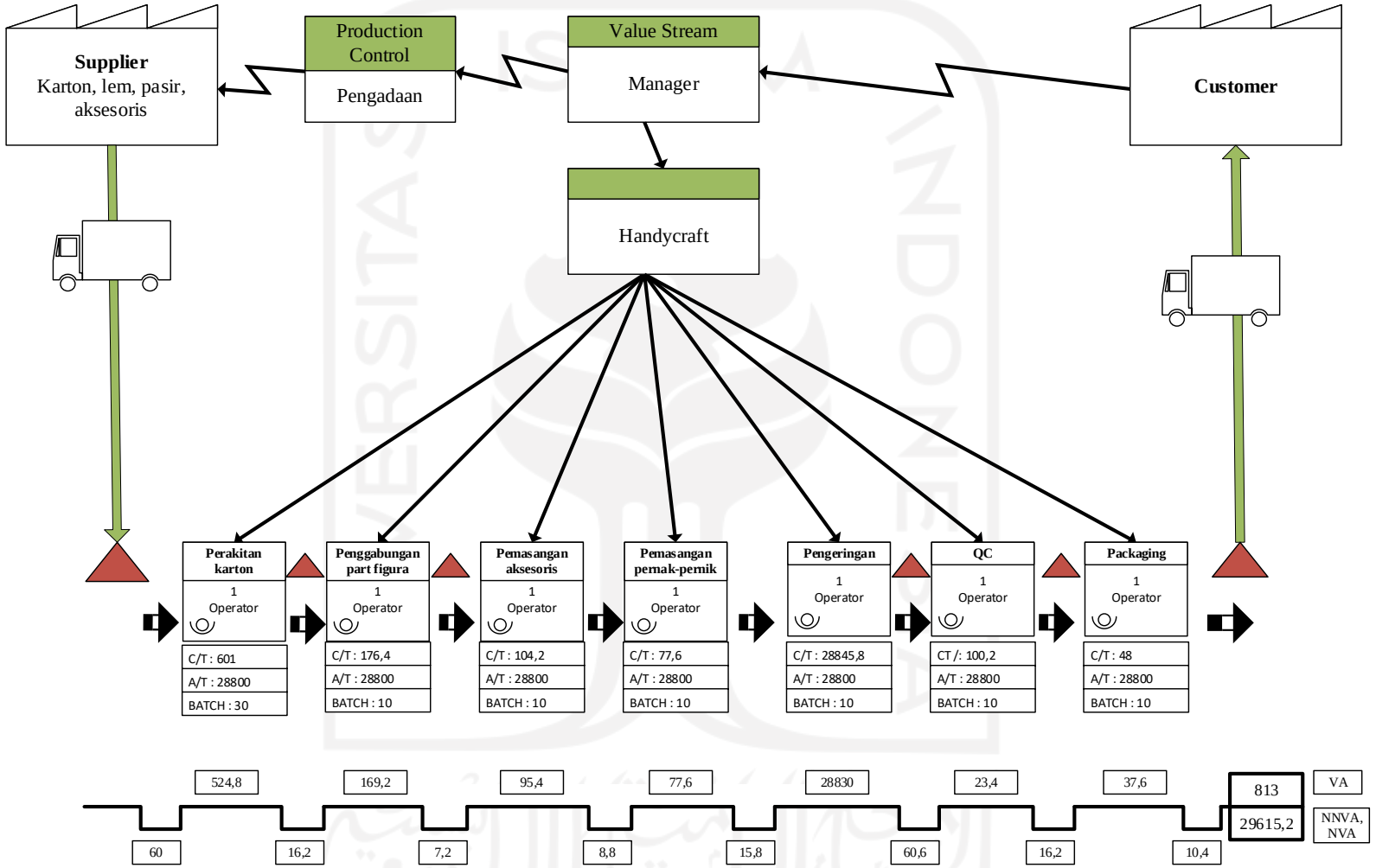
Tabel 5.6 Rekapitulasi Perbaikan Aktivitas Berdasarkan Keterangan Nilai

Aktivitas	**Jumlah**	**Waktu (Detik)**	**Waktu (Menit)**	**Waktu (Jam)**	***Presentase***
VA	24	813	13,55	0,226	2,66%
NVA	5	262,4	4,37	0,073	0,86%
NNVA	13	29352,8	489,21	8,15	96,6%

Tabel 5.7 Rekapitulasi Perbaikan Aktivitas Berdasarkan Kategori

Kategori	**O**	**T**	**I**	**S**	**D**	**Jumlah**
VA	22					22
NVA			3		2	5
NNVA	2	8	1		4	15

5.6.4 *Future state value stream mapping*



Gambar 5.3 *Future State Value Stream Mapping*

Berdasarkan *future state value stream mapping* diatas yang menggambarkan kondisi setelah diterapkannya usulan perbaikan terkait pemborosan pada lantai produksi yang terletak pada proses pengeringan, didapat hasil total *cycle time* sebesar 29953,2 atau 8,3 jam sedangkan *lead time* keseluruhan selama 8,437 jam atau 0,35 hari.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan identifikasi pemborosan pada proses produksi figura 10R terdapat pemborosan berupa *waiting* yaitu pada proses QC yang disebabkan oleh terlalu lamanya proses pengeringan figura 10R.
2. *Value added activity* memiliki nilai waktu 813 detik, *non-value added activity* memiliki waktu sebesar 262,4 detik dan *necessary but non-value added activity* memiliki waktu sebanyak 43752,8 detik.
3. Usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan berupa *waiting* yaitu pengadaan alat bantu pengering berupa mesin *dry cleaner* yang diharapkan mampu mengurangi proses pengeringan sebesar 33% dari total waktu siklus produksi figura 10R.
4. Hasil dari *future state value stream mapping* setelah diusulkan perbaikan berupa perubahan pada pengurangan waktu *lead time* produksi dari 44775,2 detik menjadi 29953,2 detik atau sebesar 33%, dikarenakan adanya penggunaan alat pengering produk.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada UKM Sriti *Production* diantaranya:

1. Menerapkan usulan *kaizen* berupa perbaikan kecil di setiap proses secara berkelanjutan untuk meminimalisir pemborosan guna memotong waktu proses produksi yang panjang.

2. Memberikan instruksi dan SOP kepada pekerja agar terdapat standar yang baku dan mudah dipahami oleh semua pihak didalam UKM Sriti *Production.*

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Penerapan line balancing untuk mengetahui ketidakseimbangan sistem lantai produksi pada UKM Sriti *Production*.
2. Perancangan untuk alat pengering yang dibutuhkan untuk produk yang dihasilkan UKM Sriti *Production*.
3. Perancangan tata letak atau *layout* perusahaan guna meengetahui proses perpindahan produk dari setiap stasiun kerja.
4. Perhitungan biaya untuk pengadaan alat pengering yang dibutuhkan UKM Sriti *Production* serta dampak yang ditimbulkan dari adanya alat penering tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, M., & Batubara, S. (2018). Perbaikan proses produksi paper pallet berdasarkan abalisis waste assessment model dan value stream analysis menggunakan pendekatan lean manufacturing pada PT. Kaloka BInangun. *Jurnal teknik industri*, 8:15-25.

Apriliana, F. S., & Astuti, R. D. (2018). Penerapan value stream mapping sebagai upaya untuk mengurangi keterlambatan proses procurement di PT X. *Jurnal Performa*, 7:61-70.

Apriyanti, D., & Fithriyah, N. H. (2013). Pengaruh suhu aplikasi terhadap viskositas lem rokok dari tepung kentang. *Konversi*, 2:23-34.

Arbelinda, K., & Rumita, R. (2017). Penerapan lean manufacturing pada produksi ITC CV. Mansgroup dengan menggunakan value stream mapping dan 5s. *Industrial Engineering Online Journal*, 6:1-10.

BPS. (2019, Februari 1). Pertumbuhan produksi industri manufaktur besar dan sedang dan industri mikro kecil triwulan IV tahun 2018. *pertumbuhan produksi IBS dan IMK triwulan IV 2018*, hal. 12/02/34/Th.XXI:1-8.

Capital, M. (2004). *Introduction to lean manufacturing.* Vietnam: Mekong capital Ltd.

Damanik, O. R., Afma, V. M., & Siboro, B. A. (2017). Analisis pendekatan lean manufacturing dengan metode VSM (vaue stream mapping) untuk mengurangi pemborosan waktu. *Profisiensi*, 5:1-6.

Fitriadi, & Muzakir. (2019). Peningkatan produktivitas UMKM pembuatan kue tradisional aceh melalui pendekatan konsep lean metode value stream mapping. *Jurnal Optimalisasi*, 5:140-147.

Gasperz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Servise Industries.* Jakarta: PT. Gramedika Pustaka Utama.

Gasperz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean six sigma for manufacturing and service industries: waste elimination and continuous cost reduction.* Bogor: Vinchristo Publication.

Havi, N. F., Lubis, M. Y., & Yanuar, A. A. (2018). Penerapan metode 5s untuk meminimasi waste motion pada proses produksi kerudung instan di CV. XYZ dengan pendekatan lean manufacturing. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 5:55-62.

Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven Value stream mapping tools. *Internasional journal of operation and production management*, 17:46-64.

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

Kang, C. W., & Kvam, P. H. (2011). *Basic statistical tools for improving quality.* New Jersey: Wiley.

Kang, C. W., & Kvam, P. H. (2011). *Basic Statistical Tools for Improving Quality.* New Jersey: Wiley.

Kholil, M., & Mulya, R. (2014). Minimasi waste dan usulan peningkatan efisiensi proses produksi MCB dengan pendekatan lean manufacturing (DI PT SCHNEIDER ELECTRIC INDONESIA. *Jurnal PASTI*, 8:44-70.

Kusbianto, C., & Nursanti, E. (2019). Penerapan lean manufacturing untuk mengidentifikasi dan menurunkan waste (studi kasus CV. Tanara Textile). *Jurnal teknologi dan manajemen industri*, 5:1-7.

Pradana, A. P., Chaeron, M., & Khanan, M. A. (2018). Implementasi konsep lean manufactuirng guna mengurangi pemborosan dilantai produksi. *Junrla OPSI*, 11:14-18.

Purnama, R. I., & Ikatrinasari, Z. F. (2013). Perbaikan sistem produksi minyak angin aromatherapy melalui lean manufacturing. *jurnal teknik industri*, 8:99-106.

Rawabdeh, I. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environments. Operational and production management. *Operation and production management*, 8:800-822.

Ristrowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. P. (2017). Minimasi waste pada aktivitas proses produksi dengan konsep lean manufacturing. *Jurnal OPSI*, 10:85-96.

Rohac, T., & Januska, M. (2015). Value stream mapping demonstration on real case study. *Procedia Engineering*, 100:520-529.

Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: value stream mapping to add value and elimination muda.* Massachusetts: The lean enterprise institute.

Rusmawan, H. (2020). Perancanaan lean manufacturing dengan metode value stream mapping di PT Tjoko Bersaudara (PRIOK). *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, 2:30-35.

Sitohang, E. P., & Norita, D. (2015). Analisa gerak dan waktu kerja, sampel inkubasi teh botol sosro kemasan kotak. *Jurnal PASTI*, 9:83-101.

Susanti, T., & Nurhayati, C. (2017). Pengaruh temperatur dan waktu depolimerisasi lateks dadih penuruna berat mmolekul dan mutu lem karetnya. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 28:32-41.

Tapping, D. (2003). *Value stream mapping for the lean office.* New York: Productivity Press.

Tishcler, L. (2006). *Lean Bringing Lean To the office.* Houston: ASQ.

Wee, H., & Simon, W. (2009). Lean supply chsin snd its effect on product cost and quality: a case study on ford motor company. *journal internasional of supply chain management*, 14:335-341.

Widyahening, C. E. (2018). Penggunaan teknik pembelajaran fishbone diagram dalam meningkatkan keterampilan membaca siswa. *Jurnal komunikasi pendidikan*, 12:11-19.

Wignjosoebroto. (1995). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untukPeningkatan Produktivitas Kerja.* Surabaya: PT. Guna Widya.