

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN**  
**METODE VSM DAN FMEA UNTUK MEMINIMASI PEMBOROSAN**  
**(Studi Kasus : IKM Genteng Sokka MD)**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**  
**2021**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nomor : B-2080/Un.02/DST/PP.00.9/11/2021

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Penerapan Lean manufacturing Menggunakan Metode (VSM) dan (FMEA) untuk Meminimasi Pemborosan

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FUANDIKA FADHILA RAHMAN  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106060046  
Telah diujikan pada : Selasa, 12 Oktober 2021  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

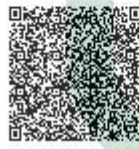
**TIM UJIAN TUGAS AKHIR**



Ketua Sidang

Dr. Yandra Rahadian Perdana, ST., MT  
SIGNED

Valid ID: 616d2f2a48dd



Penguji I

Im Setyaningsih, S.T. M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 61761ee83bbaf



Penguji II

Khusna Dwijayanti, Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 61838b488a57c



Yogyakarta, 12 Oktober 2021  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 619486a390f73



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp. : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi, serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Fuandika Fadhila Rahman

NIM : 17106060046

Judul Skripsi : Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* Menggunakan Metode VSM dan FMEA untuk Meminimasi Pemborosan

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 22 September 2021

Pembimbing

Dr. Yandra Rahadian Perdana, S.T., M.T.

NIP. 19811025 200912 1 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fuandika Fadhila Rahman

NIM : 17106060046

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* Menggunakan Metode VSM dan FMEA untuk Meminimasi Pemborosan" adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 22 September 2021

Yang menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Fuandika Fadhila Rahman  
17106060046

## MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”

(Q.S. Al-Baqarah 186)



**HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

orang tua saya yang tercinta

Teman-teman Teknik Industri 2017





## KATA PENGANTAR

Penelitian ini berjudul “Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Meminimasi Pemborosan (Studi Kasus di IKM Genteng Sokka MD)” yang bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi di lantai produksi sehingga penulis dapat memberikan usulan perbaikan bagi perusahaan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Rusmiyati selaku pemilik usaha beserta karyawannya yang telah membantu dan mengizinkan saya untuk melakukan penelitian.
2. Keluarga saya yang telah memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
3. Teman-teman Prodi Teknik Industri angkatan 2017. Klorin
4. Semua pihak yang membantu dalam menyusun skripsi dan tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu perlu kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 22 September 2021

Penulis,

Fuandika Fadhila Rahman

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Landasan Teori.....	9
2.1.1. <i>Lean Manufacturing</i> .....	9
2.1.2. Jenis-jenis Pemborosan.....	10
2.1.3. Metode VSM.....	11
2.1.4. Diagram Sebab-akibat.....	13
2.1.5. Diagram Pareto .....	13
2.1.6. Metode FMEA .....	13
2.1.7. Perhitungan Waktu Baku .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Responden Penelitian .....	23



3.2. Metode Pengumpulan Data .....	23
3.3. Uji Validitas Kuesioner .....	24
3.4. Definisi Operasional Variabel .....	24
3.5. Model Analisis .....	25
3.6. Diagram Alir Penelitian.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. Gambaran Umum Proses Produksi.....	29
4.2. Hasil Analisis .....	30
4.3. Pembahasan .....	45
4.4. Implikasi Manajerial.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>51</b>
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	27
Gambar 4.1. Peta Kontrol Uji Keseragaman Data .....	32
Gambar 4.2. <i>Value Stream Mapping</i> Proses Produksi Genteng.....	36
Gambar 4.3. Diagram Sebab-akibat Jenis Pemborosan <i>Motion</i> .....	37
Gambar 4.4. Diagram Sebab-akibat Jenis Pemborosan <i>Overprocessing</i> .....	38
Gambar 4.5. Diagram Sebab-akibat Jenis Pemborosan <i>Waiting</i> .....	39
Gambar 4.6. Diagram Sebab-akibat Jenis Pemborosan <i>Transportation</i> .....	40
Gambar 4.7. Diagram Pareto.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol-simbol dalam VSM .....	12
Tabel 2.2. Tabel keparahan FMEA .....	15
Tabel 2.3. Tabel Kejadian FMEA .....	15
Tabel 2.4. Tabel Deteksi FMEA .....	16
Tabel 2.5. Tabel <i>Rating Factor</i> .....	18
Tabel 2.6. <i>Allowance</i> .....	19
Tabel 4.1. Pengumpulan data .....	30
Tabel 4.2. Penilaian <i>Rating Factor</i> .....	34
Tabel 4.3. Penilaian Kelonggaran .....	34
Tabel 4.4. Pengolahan FMEA .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Panduan Wawancara .....	56
LAMPIRAN 2 Kuesioner FMEA .....	58
LAMPIRAN 3 Perhitungan Uji Keseragaman Data .....	61
LAMPIRAN 3 Perhitungan Uji Kecukupan Data.....	70
LAMPIRAN 4 Perhitungan Waktu Baku .....	73
LAMPIRAN 5 Hasil Kuesioner .....	82
LAMPIRAN 6 Dokumentasi .....	84



## ABSTRAK

*IKM Genteng Sokka MD merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam pembuatan genteng di daerah Godean, Yogyakarta. Produk yang dihasilkan adalah berbagai jenis genteng seperti mantili, magas, plentong, dan kodok. Meskipun begitu, proses produksi yang dilakukan oleh IKM Genteng Sokka MD masih belum efisien karena masih dapat ditemukan berbagai pemborosan, seperti banyak produk work in process, persediaan yang berlebih, dan terjadinya kemacetan. Upaya yang bisa dilakukan untuk meminimalkan pemborosan dapat dilakukan dengan melakukan metode lean manufacturing dan FMEA. Metode yang digunakan adalah Metode VSM digunakan untuk menggambarkan proses produksi yang terjadi selama produksi dan menentukan proses yang menghasilkan pemborosan. Kemudian, digunakan diagram sebab-akibat untuk menentukan penyebab pemborosan. Selain itu, diagram pareto digunakan untuk menentukan prioritas pemborosan tertinggi berdasarkan nilai RPN. Kemudian menggunakan metode FMEA untuk mencari pemborosan kritis yang terjadi di perusahaan. Berdasarkan hasil pengolahan data, terdapat empat macam jenis pemborosan kritis berdasarkan prioritas nilai RPN setelah diolah menggunakan diagram pareto yaitu motion, overprocessing, waiting dan transportation. Perbaikan yang dapat diterapkan adalah penerapan budaya 5R, pemberian troli untuk memudahkan karyawan melakukan perpindahan bahan baku dari penyimpanan ke mesin press maupun genteng basah dari area produksi ke penyimpanan dalam jumlah besar, dan pengecekan mesin press secara rutin sebelum digunakan untuk melakukan proses produksi. Usulan perbaikan diharapkan dapat membantu perusahaan untuk meminimasi pemborosan yang terjadi.*

Kata Kunci : *Lean manufacturing*, genteng, pemborosan, FMEA, RPN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## ABSTRACT

*IKM Genteng Sokka MD is one of the manufacturing companies engaged in the manufacture of roof tiles in Godean, Yogyakarta. The products produced are various types of roof tiles such as mantili, magas, plentong, and kodok. Even so, the production process carried out by IKM Genteng Sokka MD is still not efficient because it can still be found various wastes, many products in process, excessive inventory, and congestion. Efforts that can be made to make waste can be done by doing lean manufacturing and FMEA. The method used is the VSM method which is used to describe the production processes that occur during production and determine the processes that generate waste. Then, a cause-and-effect diagram is used to determine the causes of wastage. In addition, the Pareto diagram is used to determine the priority of the highest waste of the RPN value. Then use the FMEA method to find critical waste that occurs in the company. Based on the results of data processing, there are four types of critical waste based on the priority of the RPN value after being processed using a Pareto diagram, namely motion, overprocessing, waiting and transportation. Improvements that can be applied are the application of 5S, provision of trolleys to facilitate the application of raw materials from storage and wet roof tiles from the production area to storage in large quantities, and checking machines regularly before being used to carry out the production process. The proposed improvement is expected to help the company to minimize the waste that occurs.*

*Key Words : Lean manufacturing, genteng, waste, FMEA, RPN*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Nilai tambah pada suatu produk merupakan hal penting bagi perusahaan agar produk yang dihasilkan dapat bersaing dengan kompetitor. Nilai tambah pada produk dapat dilakukan dengan cara mendesain proses produksi yang lebih efektif dan efisien. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah meminimalkan atau menghilangkan pemborosan pada proses produksi yang terjadi di industri (Fernando & Noya, 2014). Aktivitas pada perusahaan yang tidak memiliki nilai tambah akan mengakibatkan pemakaian sumber daya yang ada menjadi tidak efisien dan menimbulkan aktivitas pemborosan (Ristyowati *et al.*, 2017). Secara praktikal, IKM Genteng Sokka MD memiliki masalah dengan pemborosan yang ada di dalam proses produksi.

IKM Genteng Sokka MD merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam pembuatan genteng di Sidoluhur, Godean. Produk yang dihasilkan adalah berbagai jenis genteng seperti mantili, magas, plentong, dan kodok. Berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data yang dilakukan, serta melalui hasil nilai RPN yang telah diketahui, proses produksi yang dilakukan oleh IKM Genteng Sokka MD masih belum efisien karena masih dapat ditemukan berbagai pemborosan, seperti banyak produk *work in process*, persediaan yang berlebih, dan terjadinya kemacetan. Upaya yang bisa dilakukan untuk meminimalkan pemborosan dapat dilakukan dengan melakukan metode *lean manufacturing*.

*Lean manufacturing* merupakan aktivitas menghilangkan pemborosan yang tidak memiliki nilai tambah di dalam organisasi atau perusahaan untuk

meningkatkan produktivitas yang lebih tinggi, meningkatkan keuntungan, dan meningkatkan daya saing secara keseluruhan (Mascitelli, 2004). Tujuan dari *lean* itu sendiri adalah mengurangi pemborosan dan meningkatkan aliran material (King & King, 2017). Pujotomo dan Armanda (2012) mengidentifikasi bahwa terdapat tujuh macam pemborosan yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *processing*, *inventory*, *motion*, dan *defect* di dalam konsep *lean*. Di dalam *lean*, terdapat beberapa alat yang digunakan yaitu *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

VSM adalah semua aktivitas baik yang memiliki nilai tambah maupun tidak memiliki nilai tambah yang menunjukkan aliran utama dari suatu produk baik aliran produk dari bahan mentah hingga ke tangan pelanggan maupun aliran desain konsep hingga peluncuran produk (Rother & Shook, 1999). Proses yang memberikan nilai tambah pada produk atau layanan, aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada produk atau layanan, serta aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi dibutuhkan merupakan fokus utama dari VSM (Arbelinda & Rumita, 2017). FMEA adalah metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah produk dan proses sebelum terjadi. Tujuan dari FMEA adalah untuk mencegah kerusakan, meningkatkan keselamatan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan (McDermott *et al.*, 2009). FMEA pada penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi penyebab pemborosan yang menjadi prioritas di rantai produksi (Armyanto *et al.*, 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan pada proses produksi berdasarkan konsep *lean manufacturing*. Metode VSM digunakan untuk menggambarkan proses produksi yang terjadi selama produksi dan menentukan proses yang

menghasilkan pemborosan. Kemudian, digunakan diagram sebab-akibat untuk menentukan penyebab pemborosan. Selain itu, diagram pareto digunakan untuk menentukan prioritas pemborosan tertinggi berdasarkan nilai RPN. Kemudian menggunakan metode FMEA untuk mencari pemborosan kritis yang terjadi di perusahaan. Melalui pendekatan *lean manufacturing* dan FMEA, metode ini mampu mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan di perusahaan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian latar belakang, berikut adalah rumusan permasalahan dari penelitian ini yaitu :

- a. Apa saja jenis pemborosan yang terjadi pada proses pencetakan pembuatan genteng ?
- b. Apa penyebab terjadinya pemborosan kritis?
- c. Apa saja usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimasi pemborosan ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengidentifikasi jenis pemborosan yang terjadi.
- b. Untuk menganalisis akar penyebab terjadinya pemborosan kritis.
- c. Untuk memberikan usulan perbaikan berdasarkan prioritas pemborosan kritis.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini peneliti berharap hasil dari penelitian dapat menjadi masukan bagi perusahaan untuk meminimasi pemborosan yang terjadi dengan melakukan pendekatan *lean manufacturing*.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan ditentukan agar penelitian dan pembahasan topik ini lebih terfokus pada ruang lingkup *lean manufacturing*, adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan di rantai produksi IKM Genteng Sokka MD.
- b. Penelitian hanya dilakukan pada proses pencetakan.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penelitian ini terbagi menjadi lima bab. Pada bab satu berisi identifikasi permasalahan dan perumusan masalah. Proses identifikasi masalah dilakukan kajian literatur dan observasi. Berikutnya adalah bab dua yang menjelaskan tinjauan penelitian terdahulu dan dasar konsep teori yang mendukung penelitian ini. Kemudian, bab tiga menguraikan metode penelitian. Selanjutnya, pada bab empat menampilkan hasil analisis dan pembahasan berdasarkan proses pengumpulan data. Terakhir, bab lima berisi simpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Jenis pemborosan yang terjadi berdasarkan prioritas nilai RPN menggunakan diagram pareto adalah *motion*, *overprocessing*, *waiting* dan *transportation*.
- b. Berdasarkan hasil analisis data terdapat empat macam pemborosan kritis, pertama adalah *motion*. Penyebab utama dari pemborosan ini adalah bahan baku dan alat yang digunakan untuk proses produksi tidak diletakkan berdekatan. Hal ini terjadi karena tidak luasnya area produksi yang disebabkan penumpukan bahan baku yang belum siap pakai di sepanjang area produksi. Kedua adalah *overprocessing*. Penyebab utama dari pemborosan ini adalah kurangnya jumlah putaran pada proses pencetakan. Penyebab terjadinya hal tersebut adalah operator mengalami kelelahan ketika proses pengerjaan. Ketiga adalah *waiting*. Penyebab utama dari pemborosan ini adalah terdapat gangguan mekanis. Hal ini diakibatkan mesin *press* yang digunakan tidak dicek terlebih dahulu. Potensi kegagalan yang terjadi adalah baut yang terdapat pada mesin longgar atau kurang kencang. Keempat adalah *transportation*. Penyebab utama dari pemborosan ini adalah pengambilan bahan baku yang dilakukan secara berulang-ulang. Hal ini dikarenakan tidak luasnya area untuk meletakkan bahan baku yang siap digunakan.

c. Berdasarkan hasil analisis terhadap jenis pemborosan yang terjadi, berikut adalah usulan perbaikan sebagai berikut :

1. Penerapan budaya 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rajin, Rawat)

Usulan ini dilakukan untuk meminimasi jenis pemborosan *motion* dan *overprocessing*. Penerapan budaya 5R dilakukan untuk membiasakan para karyawan mengelola lingkungan kerjanya menjadi lebih baik secara berkelanjutan. Ringkas dilakukan untuk memilah barang-barang tidak diperlukan di lantai produksi agar tidak menghambat proses produksi. Kemudian, rapi dilakukan untuk menempatkan barang sejenis agar tidak perlu mondar-mandir mencari sesuatu dan juga menempatkan bahan baku maupun alat produksi berada di dekat stasiun kerja seperti ancah, bahan baku, dan genteng basah. Selanjutnya, resik dilakukan untuk membersihkan lantai produksi sebelum proses produksi berlangsung. Berikutnya, rawat dijalankan untuk membiasakan para karyawan untuk menjalankan ringkas, rapi, dan resik. Selanjutnya, rajin dilakukan untuk mendorong para karyawan untuk disiplin terhadap peraturan yang berlaku sehingga menjadikan para karyawan melakukan budaya ini menjadi suatu kebiasaan.

2. Pemberian troli

Usulan ini dilakukan untuk meminimasi jenis pemborosan *transportation*. Hal ini dilakukan untuk memudahkan karyawan melakukan perpindahan bahan baku dari penyimpanan ke mesin *press* maupun genteng basah dari area produksi ke penyimpanan dalam jumlah besar. Pemberian troli ini bertujuan untuk menghindari para karyawan membawa bahan baku maupun alat produksi secara manual.



Hal ini disebabkan jika dilakukan secara manual akan memperlama waktu proses produksi. Selain itu, para karyawan akan cepat mengalami kelelahan akibat bolak-balik untuk membawa bahan baku ataupun alat produksi dalam jumlah sedikit. Oleh karena itu dilakukan pengadaan troli untuk memudahkan karyawan membawa sesuatu dalam jumlah yang banyak dengan mudah.

3. Pengecekan mesin *press* secara rutin

Usulan ini dilakukan untuk meminimasi jenis pemborosan *waiting*. Hal ini dilakukan sebelum mesin digunakan untuk melakukan proses produksi agar tidak mengalami kemacetan ketika melakukan aktivitas. Tujuan dari pengecekan mesin *press* ini untuk meminimasi terjadinya *waiting* akibat baut pada mesin kendur maupun pelumas yang ada di dalam mesin tidak habis. Oleh karena itu, para karyawan perlu melakukan pengecekan di awal untuk memastikan bahwa mesin yang akan dipakai siap digunakan.

## 5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan adalah perusahaan perlu mempertimbangkan standar operasional perusahaan (SOP) untuk meminimasi pemborosan yang ada. Kemudian, untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk menggunakan metode yang lain untuk mengetahui lebih lanjut potensi risiko yang terjadi di rantai produksi agar dapat meminimasi atau menghilangkan pemborosan yang ada sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, W., & Kholil, M. (2016). Analisis Penerapan Lean Production Process untuk Mengurangi Lead Time Process Perawatan Engine (Studi Kasus PT.GMF Aeroasia). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14(2), 299. <https://doi.org/10.25077/josi.v14.n2.p299-309.2015>
- 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), 1–10.
- Armyanto, H. D., Djumhariyanto, D., & Mulyadi, S. (2020). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 13(1), 37–42. <https://doi.org/10.24843/jem.2020.v13.i01.p07>
- Castellano, J. A. (2017). Lean Manufacturing Techniques for Textile Industry. In *International Labour Organization*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-091724-5.50014-1>
- Chiarini, A. (2012). Risk management and cost reduction of cancer drugs using Lean Six Sigma tools. *Leadership in Health Services*, 25(4), 318–330. <https://doi.org/10.1108/17511871211268982>
- Fernando, Y. C., & Noya, S. (2014). Optimasi Lini Produksi Dengan Value Stream Mapping Dan Value Stream Analysis Tools. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(2), 125–133.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson Education Inc.
- Hidayat, R., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. (2014). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mengurangi Waste pada Produk Plywood (Studi Kasus Dept. Produksi PT Kutai Timber Indonesia). *Jurnal Universitas Brawijaya*, 5(2), 1032–1043.
- King, P. L., & King, J. S. (2017). Value Stream Mapping for the Process Industries. In *CRC Press*. <https://doi.org/10.1201/b18342>
- Lestari, K., & Susandi, D. (2019). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1), 567–575.
- Mascitelli, R. (2004). *The Lean Design Guidebook*. Technology Perspectives.
- McDermott, R. E., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. (2009). The Basics Of FMEA 2nd Edition. In *CRC Press*.
- Misbah, A., & Widhiyanuriyawan, D. (2015). Upaya Meminimalkan Non Value Added Activities Produk Mebel dengan Penerapan Metode Lean Manufacturing. *Jemis*, 3(1), 47–54.
- Mostafa, S., & Dumrak, J. (2015). Waste Elimination for Manufacturing Sustainability. *Procedia Manufacturing*, 2(February), 11–16.

<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.003>

- Pratama, Y. R. (2018). Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengurangi Waste pada Produk Mesin Pengupas Bawang (Studi Kasus di CV. Rumah Mesin). In *UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*. <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2014.05.023%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gie.2018.04.013%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29451164%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5838726%250Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2013.07.022%250>
- Pujotomo, D., & Armanda, R. (2012). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Waste di Industri Skala UKM. *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 6(3), 137–146. <https://doi.org/10.12777/jati.6.3.137-146>
- Rahmana, A., & Almira, N. (2017). *Minimasi Waste Menggunakan Value Stream Mapping Dan Failure Mode and Effect Analysis Pada Pembuatan Produk Plate Fuel Pump ( Studi Pada Pt Sinar Terang Logamjaya )*. 1066–1074.
- Ristyowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. P. (2017). Minimasi Waste pada Aktivitas Proses Produksi dengan Konsep Lean Manufacturing. *Opsi*, 10(1), 85. <https://doi.org/10.31315/opsi.v10i1.2191>
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to See Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.
- Ruffa, S. A. (2008). *Going Lean How the Best Companies Apply Lean Manufacturing to Shatter Uncertainty, Drive Innovation, and Maximize Profits*. American Management Association.
- Stamatis. (2018). *Risk Management Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. ASQ Quality Press.
- Sutalaksana, I., Anggawisastro, R., & Tjakraatmadja, J. (1979). *Perancangan Sistem Kerja*. ITB Press.
- Tague, N. R. (2005). *The Quality Book*. In *American Society for Quality* (Second Edi). ASQ Quality Press.
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping, and Sustaining Lean Improvements. In *The TQM Magazine* (Vol. 16, Issue 1). CRC Press. <https://doi.org/10.1108/tqmm.2004.16.1.68.2>
- Villacourt, M. (1992). Failure Mode and Effects Analysis (FMEA): A Guide for Continuous Improvement for the Semiconductor Equipment Industry. *International Sematech Inc.*, 36.
- Vinoth, G., & Raghuraman, S. (2013). Lean Engineering Principles: An Effective Way to Improve Performance and Process on Production Floor. In *Int. J. Mech. Eng. & Rob. Res* (Vol. 2, Issue 3).
- Wedgwood, I. (2016). *Lean Sigma A Practitioner's Guide*. Prentice Hall.
- Wignjosebro, S. (2008). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya.
- Womack, J., & Jones, D. (2003). Lean Thinking Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. In *Free Press*. <https://doi.org/10.1007/BF01807056>



LAMPIRAN 1

Panduan Wawancara



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA