

**IMPLEMENTASI METODE *LEAN SIX SIGMA* SEBAGAI
UPAYA REDUKSI *WASTE* UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI PADA UMKM PEMECAH KEMIRI**

SKRIPSI

FANIRONA SIRINGO-RINGO

218150005



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 9/2/26

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/26

**IMPLEMENTASI METODE LEAN SIX SIGMA SEBAGAI
UPAYA REDUKSI WASTE UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI PADA UMKM PEMECAH KEMIRI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas

Teknik Program Studi Teknik Industri

Universitas Medan Area

OLEH :

FANIRONA SIRINGO-RINGO

NPM : 218150005

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 9/2/26

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/26

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya Reduksi

Waste Untuk Meningkatkan Efisiensi Pada UMKM Pemecah

Kemiri

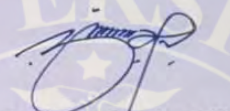
Nama : Fanirona Siringo-ringo

NPM : 218150005

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

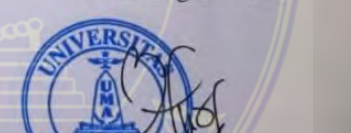

Ir. Riana Paspita MT
NIDN : 0106096701

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Endang Supriatno, ST., MT
NIDN : 0102027402

Ketua Program Studi


Nukhe Andri Silviana, ST., MT
NIDN : 0127038802

Tanggal Lulus : 8 September 2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fanirona Siringo-ringo

NPM : 218150005

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumber secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan kimia.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 8 September 2025



218150005

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fanirona Siringo-ringo

NPM : 218150005

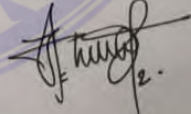
Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan,menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya Reduksi *Waste* Untuk Meningkatkan Efisiensi Pada UMKM Pemecah Kemiri. Dengan Hak Bebas Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan,mengalihkan media/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*),merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 8 September 2025


Fanirona Siringo-ringo
218150005

ABSTRAK

FANIRONA SIRINGO RINGO (218150005). Implementasi Metode Lean Six Sigma Sebagai Upaya Reduksi Waste Untuk Meningkatkan Efisiensi Pada UMKM Pemecah Kemiri. Dibimbing Oleh Ir.Riana Puspita, M.T.

Produksi kemiri di UMKM Pemecah Kemiri masih menghadapi berbagai tantangan terkait efisiensi operasional, terutama dalam bentuk pemborosan (waste) pada waktu selama aktivitas produksi di setiap stasiun kerja. Tujuan penelitian ini untuk Mengetahui faktor penyebab pemborosan waktu selama proses produksi berlangsung, merancang proses produksi pada UMKM Pemecah kemiri melalui pendekatan *Lean Six Sigma* dengan metode DMAIC dan pemetaan *Value Stream Mapping* (VSM), serta memberikan usulan perbaikan guna meningkatkan efisiensi produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Lean Six Sigma, dimana Lean mengidentifikasi dan memetakan melalui VSM pemborosan yang terjadi dan Six Sigma melalui pendekatan DMAIC untuk menganalisis serta usulan perbaikan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan perbaikan, Hasil analisis menunjukkan bahwa total lead time awal sebesar 5.948,1 menit dapat ditekan menjadi 1.360 menit setelah dilakukan perbaikan, dengan pengurangan waktu sebesar 4.588 menit (77,1%). Nilai Process Cycle Efficiency (PCE) meningkat dari 12,13% pada kondisi awal menjadi 29,41% setelah perbaikan, yang menandakan adanya peningkatan signifikan dalam efisiensi aliran proses produksi.

Kata Kunci : *Lean ,Six Sigma, Waste, Value Stream Mapping*

ABSTRACT

FANIRONA SIRINGO RINGO (218150005). *Implementation of the Lean Six Sigma Method as an Effort to Reduce Waste to Improve Efficiency in the Candlenut Cracking MSME*. Supervised by Ir. Riana Puspita, M.T.

Candlenut production in the Candlenut Cracking MSME still faces various challenges related to operational efficiency, particularly in the form of waste in time during production activities at each workstation. The objective of this research is to identify the factors causing time waste during the production process, design the production process at the Candlenut Cracking MSME through a Lean Six Sigma approach using the DMAIC method and Value Stream Mapping (VSM), and provide improvement proposals to increase production efficiency. The method used in this research is Lean Six Sigma, in which Lean identifies and maps waste through VSM, while Six Sigma applies the DMAIC approach to analyze and propose improvements.

The research results show that after the improvements, the total initial lead time of 5,948.1 minutes was reduced to 1,360 minutes, with a time reduction of 4,588 minutes (77.1%). The Process Cycle Efficiency (PCE) value increased from 12.13% in the initial condition to 29.41% after the improvements, indicating a significant increase in the efficiency of the production process flow.

Keywords: *Lean, Six Sigma, Waste, Value Stream Mapping*

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Bagan Batu, kecamatan Bagan Sinembah, Provinsi Riau pada tanggal 23 Februari 2025 dari Bapak Elizhon Siringo-ringo dan Ibu Evi Endang Br. Haloho merupakan anak ke tiga dari lima bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh Pendidikan di Sekolah Dasar Swasta Bakti pada tahun 2008 dan selesai pada tahun 2013, pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bagan Batu dan selesai pada tahun 2016, pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Swasta Yosef Arnoldi Bagan Batu dan selesai pada tahun 2019, pada tahun 2021 penulis melanjutkan Pendidikan mendaftar sebagai Mahasiswa baru di Universitas Medan Area Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri.

Berkat Tuhan yang Maha Esa dan dukungan penuh dari kedua orang tua penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir di Universitas Medan Area dengan judul **"Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya Reduksi *Waste* Untuk Meningkatkan Efisiensi Pada UMKM Pemecah Kemiri"**.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Saya panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas penyertaannya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun judul yang saya ajukan adalah “**Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya Reduksi Waste Untuk Meningkatkan Efisiensi Pada UMKM Pemecah Kemiri**”.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Fakultas Teknik Prodi Teknik Industri Universitas Medan Area. Selain itu, Skripsi ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan di Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Penulis mengucapkan terimakasih yang teramat dalam kepada orang tua tercinta, **BAPAK ELIZHON SIRINGO-RINGO** dan **IBU EVI ENDANG BR. HALOHO** yang telah mendukung dan memberikan do'a kepada saya, moral maupun materil saat penyusunan tugas akhir ini. Adapun pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini antara lain :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc., Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T., Selaku ketua program studi dan koordinator program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

4. Ibu Ir. Riana Puspita MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, pengetahuan. Dan bimbingan dalam Menyusun proposal ini.
5. Untuk abang saya Sihol Siringo-ringo, edak saya Ester Tampubolon, kaka saya Fika Siringo-ringo, adik saya Silvia Siringo-ringo dan Marnaek Siringo-ringo terimakasih untuk selalu membantu saya, mendukung saya serta selalu mendoakan saya.
6. Alm.Opung dan Sepupu saya tercinta yang selalu meyakinkan, memotivasi bahkan mendukung saya sampai akhir hidup mereka.
7. Teman-teman saya di Institut Teknologi Medan, Universitas Medan Area, dan Intitut Teknologi Indonesia, serta orang Terkasih yang selalu ada buat saya selama di perantauan.

Penulis menyadari bahwa proposal ini belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diharapkan. Dengan demikian, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk meningkatkan kualitas penelitian ini.

Sebagai penutup, diharapkan bahwa proposal skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi para pembaca dan menjadi langkah awal yang signifikan dalam penelitian yang akan dilaksanakan.

Medan, 8 September 2025



Fanirona Siringo-ringo

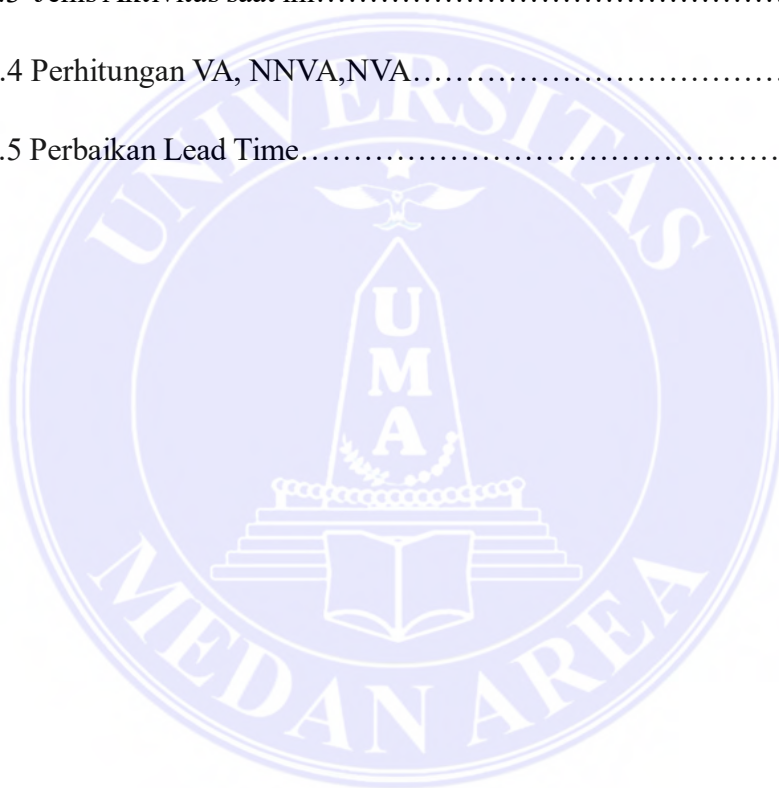
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Metode Lean	7
2.2 Tools Lean	10
2.3 Metode Six Sigma.....	11
2.4 Konsep <i>Waste</i>	14
2.5 Integrasi Lean dan Six Sigma.....	17
2.6 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN	24

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3	Jenis dan Sumber Data	24
3.4	Variabel Penelitian	25
3.5	Kerangka Berfikir	25
3.6	Definisi Oprasional.....	26
3.7	Metode Analisi Data	27
3.8	Diagram Alur Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Profil Perusahaan	30
4.2	Pengumpulan Data.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		55

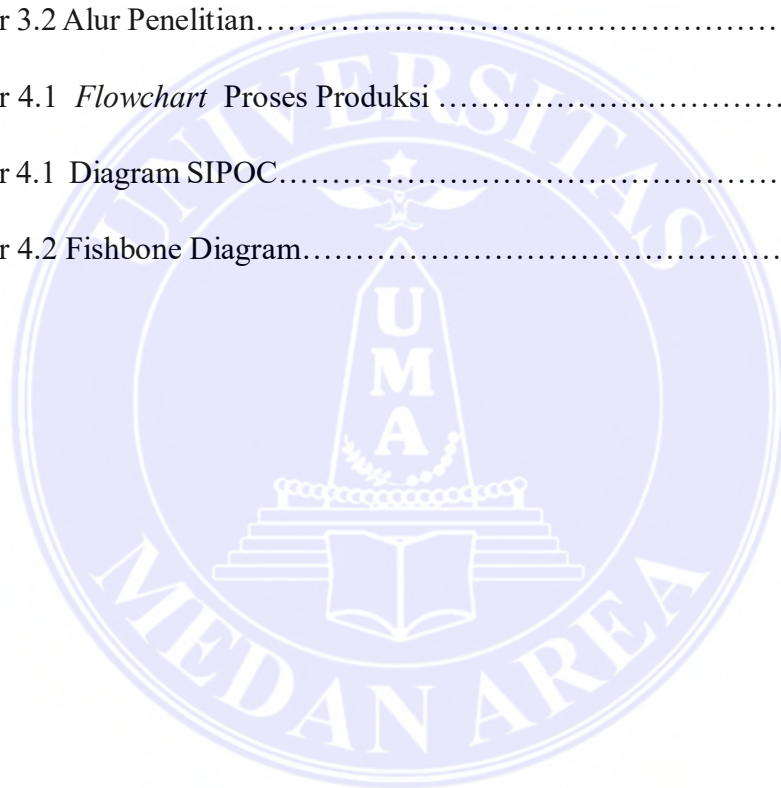
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fokus Lean dan Six Sigma.....	18
Tabel 4.1 Data Aliran Proses Produksi Pemecah Batu Kemiri.....	31
Tabel 4.2 Data Aktivitas ,Aliran Kerja dan Perhitungan <i>Lead Time</i> sebelum perbaikan.....	35
Tabel 4.3 Jenis Aktivitas saat ini.....	38
Tabel 4.4 Perhitungan VA, NNVA,NVA.....	40
Tabel 4.5 Perbaikan Lead Time.....	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip <i>Lean</i>	8
Gambar 2.2 Simbol Pada VSM.....	10
Gambar 2.3 DMAIC.....	12
Gambar 2.4 SIPOC.....	13
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir	25
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Proses Produksi	32
Gambar 4.1 Diagram SIPOC.....	37
Gambar 4.2 Fishbone Diagram.....	44



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kemiri merupakan tanaman tropis yang dapat tumbuh subur pada tanah yang berpasir bahkan pada daerah tanah yang kurang subur sekalipun (Ariestya Arlene, 2013). Kemiri sering digunakan sebagai bahan bumbu dapur yang dapat kita jumpai pada masakan tradisional karena memberikan rasa gurih dan tekstur kental pada makanan. Selain untuk keperluan kuliner, kemiri juga memiliki manfaat lain dalam bidang kosmetik dan Kesehatan, maka dari itu kemiri sangat banyak diperlukan dipasaran baik itu local maupun ekspor.

Sebagai bahan baku yang banyak digunakan, keberlanjutan dan efisiensi proses produksi kemiri menjadi faktor penting agar industri terus berkembang dan memenuhi permintaan pasar yang semakin tinggi. Banyak industri menghadapi tantangan dalam hal efisiensi produksi. Hal itu bisa dalam waktu proses yang Panjang, pemborosan material, variasi dalam kualitas produk, serta biaya oprasional yang tinggi.

UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) merupakan bagian penting dalam mendukung perekonomian masyarakat. Salah satu UMKM yang bergerak di bidang pengolahan hasil pertanian adalah usaha pemecah kemiri di Lau Dendang. Meskipun usaha ini memiliki peluang pasar yang baik, proses produksinya masih memiliki banyak kendala. Salah satu masalah utamanya adalah proses kerja yang masih dilakukan secara manual, membutuhkan waktu lama, dan belum teratur alirannya.

Contohnya, proses penjemuran kemiri bisa memakan waktu 2 hingga 3 hari tergantung pada cuaca, pendinginan hasil penggilingan dilakukan terlalu lama tanpa pengaturan waktu yang jelas, dan penyortiran kemiri dilakukan tanpa bantuan alat yang memadai. Hal ini menyebabkan terjadinya pemborosan seperti waktu tunggu yang lama, tenaga kerja yang tidak efisien, serta hasil produk yang tidak seragam dan kadang cacat. Akibatnya, waktu produksi menjadi panjang, kualitas produk menurun, dan biaya operasional meningkat.

No	Stasiun	Aktivitas	Alat	Jenis Aktivitas	Pekerja	Waktu (Menit)	Proses
1	Penerimaan	Penimbangan ulang batu kemiri	Timbangan	NNVA (I)	2 orang	93,2	Penerimaan bahan baku dari Pemasok
2	Pengangkutan	Pengangkutan manual kelokasi penjemuran	Pekerja	NNVA (T)	2 orang	76,4	pemindahan batu kemiri dari timbangan ke penjemuran oleh pekerja secara manual
3	Penjemuran	penjemuran 2-3 hari (penggairan)	Penggair	VA (D)	2 orang	4320	Pengeringan batu kemiri dengan sinar matahari
4	Penyusunan	Mengangkat dan menyusun batu kemiri menggunakan troli	Penggair, Keranjang dan Troli	NNVA (O/P)	2 orang	87,5	penyusunan batu kemiri dari penjemuran ke gudang sementara
5	Pembekuan	pendinginan dengan Freezer	Freezer	VA (D)	1 orang	600	Batu kemiri dimasukan kedalam Freezer untuk proses pengerasan cangkang
6	Penggilingan pertama	Penggilingan batu kemiri	Mesin Penggiling	VA (O)	2 orang	122	Pemecahan batu kemiri
7	Pengilingan ulang	Penggilingan ulang untuk batu kemiri yang tidak pecah maksimal	Mesin Penggiling	NVA (O)	2 orang	57	Pemecahan ulang untuk batu kemiri yang tidak pecah maksimal
8	Pendinginan	Dikeringkan dengan kipas angin dilokasi sortir	Kipas Angin	NVA (D)	1 orang	40	Mengurangi suhu dingin pada batu kemiri
9	Penyortiran	penyortiran biji kemiri (bulat,keping,menir, pemisahan tempat kemiri berdasarkan bentuk dan disusun ke gudang penyimpanan sementara di gudang dan ditimbang saat ada pembelian	Pipit, pisau, pekerja,dan keranjang	VA (O)	10 orang	532	Pemisahan hasil gilingan
10	Penyimpanan	menyimpan hasil kemiri ke gudang untuk dijual	Karung dan Troli	NNVA (S)	2 orang	20	
11	Pengemasan & penjualan	menunggu pembeli/distribusi	Karung, timbangan	NVA (D)	1 orang		
Total Waktu Keseluruhan						5948,1	

Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan metode yang mampu menganalisis proses secara menyeluruh dan memberikan solusi perbaikan yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Lean Six Sigma*, yaitu

gabungan dari *Lean* yang fokus pada pengurangan pemborosan, dan *Six Sigma* yang menganalisis akar penyebab masalah secara sistematis melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

Pada penelitian ini, metode *Six Sigma* digunakan untuk menganalisis masalah yang terjadi, sedangkan pendekatan *Lean* digunakan untuk merancang perbaikan proses dengan membuat pemetaan aliran proses (Value Stream Mapping). Pemetaan ini membantu melihat proses saat ini (Current State) dan menggambarkan rancangan proses yang lebih efisien (Future State). Dengan menggunakan metode ini, UMKM pemecah kemiri dapat mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah dalam proses produksi kemiri, sehingga meningkatkan efisiensi dan konsistensi hasil produksi (Muhammad Shidqa Irahman & Muhammad Shaquille Rayhan, 2024).

1.2. Perumusan Masalah

1. Apa saja *waste* yang terjadi selama proses produksi pada UMKM pemecah kemiri?
2. Bagaimana penerapan metode Lean Six Sigma untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dan merancang perbaikan proses produksi pada UMKM Pemecah Kemiri di Lau Dendang?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui faktor penyebab pemborosan waktu selama proses produksi berlangsung.

2. Untuk Merancang proses produksi pada UMKM Pemecah kemiri melalui pendekatan *Lean Six Sigma* dengan metode DMAIC dan pemetaan *Value Stream Mapping* (VSM).

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan Batasan masalah untuk fokus pada pemecahan masalah yang telah dirumuskan, yaitu :

1. Penelitian ini hanya akan mencakup pada UMKM pemecah kemiri.
2. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan
3. Skripsi ini hanya membahas waktu proses produksi kemiri dari penerimaan bahan baku hingga hasil sortir produk,serta tidak membahas aspek keuangan,pemasaran dan pengembangan produk.

1.5. Manfaat Penelitian

Sebagai hasil dari penelitian ini, manfaat yang bisa didapatkan adalah sebagai berikut :

1. Bagi perusahaan penelitian ini diharapkan membantu UMKM Pemecah Kemiri di Lau Dendang dalam mengidentifikasi jenis pemborosan (*waste*) pada proses produksi kemiri, serta memberikan solusi strategis melalui penerapan metode Lean Six Sigma untuk meningkatkan efisiensi produksi.
2. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengaplikasikan konsep dan teori *Lean Six Sigma* dalam kasus nyata, serta meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah di bidang teknik industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Penulisan Skripsi ini sistematika penulisan yang disusun Adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang mengapa penelitian ini diangkat, permasalahan yang terjadi dalam Perusahaan, Batasan masalah, tujuan masalah penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang rangkuman hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan. Selain itu juga berisi konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, dasar teori yang mendukung kajian yang akan dilakukan dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang materi alat, tata cara penelitian dan apa saja yang akan digunakan untuk mengkaji dan menganalisis sesuai dengan bagan alur yang telah dibuat.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang data-data yang dikumpulkan selama penelitian dan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan kemudian hasil penelitian yang telah didapatkan pada saat pengolahan data yang selanjutnya dapat menghasilkan suatu Kesimpulan dan saran

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan hasil Kesimpulan yang diperoleh dari pembahsan dan hasil penelitian yang dilakukan. Kemudian memberikan saran atau masukan yang sifatnya membangun bagi diri penulis maupun pembaca.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Metode Lean

Lean merupakan salah satu metodologi yang berfokus pada pemberian nilai kepada pelanggan, meminimalkan pemborosan (*waste*), perbaikan berkelanjutan, serta mengurangi waktu siklus. *Lean* juga merupakan salah satu *tool* yang populer yang sebagai *Just In Time* (JIT), dimana metode manajemen ini memproduksi barang sesuai dengan permintaan pelanggan. *Just In Time* (JIT) pertama kali dikenalkan di Jepang oleh Perusahaan Toyota, dimana *Lean* sebagai filosofi proses pada Toyota *Production System* (TPS), dimana keadaan ini menitik beratkan pada peniadaan waste dengan tujuan peningkatan pelanggan secara keseluruhan (Ariani, 2004). Dengan mengidentifikasi terlebih dahulu apa saja permasalahan yang bisa terjadi selama proses pemecahan kemiri mulai dari bahan baku datang sampai pada pengemasan serta dipasarkan. Seperti adanya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*Value-edded*), banyak nya gerakan yang tidak diperlukan, dan Langkah kerja yang tidak efisien. *Lean* berfokus pada pengurangan atau eliminasi atau reduksi pada pengurangan waktu aliran selama proses produksi.

2.1.1 Prinsip Lean



Gambar 2.1 Prinsip *Lean*

Sumber : Doanh Do, 2017

Lima prinsip dasar *Lean* (Gasper,2006), yaitu :

1. Mengidentifikasi nilai produk baik itu barang maupun Jasa yang didasarkan pada perspektif pelanggan, dimana pelanggan selalu ingin produk baik barang atau jasa yang berkualitas superior, tentunya dengan yang kompetitif pada penyerahan yang tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *Value Stream Process Mapping* (pemetaan aliran proses selama produksi pada *value stream*) pada setiap produk baik barang maupun jasa.
3. Menghilangkan/meminimalisasi/reduksi pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value stream*
4. Mengorganisasikan baik itu materi dan informasi serta produk agar mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* dengan menggunakan sistem Tarik (*pull system*)
5. Mencari terus menerus berbagai alat-alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) guna untuk mencapai keunggulan (*excellence*) dan peningkatan terus-menerus (*continuous Improvement*)

Metode *Lean Manufacturing* jika digunakan dengan baik dapat memperbaiki kinerja aspek-aspek baik itu manusia, material, mesin dan metode serta lingkungan kerja. Lebih jauh berhasil meningkatkan kualitatif lain didapat dengan menerapkan metode *Lean Manufacturing* seperti :

1. Reduksi waktu siklus dan Lead Time
2. Minimasi persediaan pada semua bagian produksi
3. Peningkatan produktifitas pekerja
4. Peningkatan efisiensi penggunaan peralatan dan ruang produksi
5. Peningkatan output
6. Reduksi biaya produksi

Metrik yang digunakan dalam metode *Lean Production System* adalah sebagai berikut:

1. *Lead Time* (Waktu rata-rata proses)

Lead time adalah rata-rata waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proses produksi dari awal hingga akhir.

$$\text{Lead Time} = \frac{\text{Jumlah produk didalam proses}}{\text{Penyelesaian dalam satuan waktu}}$$

2. *PCE (Process Cycle Efficiency)*

PCE adalah rasio antara waktu aktifitas bernilai tambah (*Value-edded/VA*) terhadap total waktu proses (*Idle Time*).

$$\text{PCE} = \left(\frac{\text{VA Time}}{\text{Total Lead Time}} \right) \times 100 \%$$

VA Time : waktu yang benar-benar menghasilkan nilai

Total *Lead Time* : semua waktu dari awal hingga akhir proses (termasuk waktu tunggu, idle, transportasi, dan lainnya)

PCE (%)	Interpretasi
< 10%	Proses sangat tidak efisien, dominan waste
10–30%	Proses perlu banyak perbaikan
30–60%	Proses cukup efisien
> 60%	Proses sangat efisien (<i>Lean</i>)

2.2 Tools Lean

2.2.1 Value Stream Mapping

Value Stream Mapping Symbols							
VSM Symbol	Description	VSM Symbol	Description	VSM Symbol	Description	VSM Symbol	Description
	Customer or Supplier		Load Leveling		Kanban Post		Inventory
	Process Operation		Buffer Stock		Kanban Signal		Finished Good movement
	Shared Process		Supermarket		Kanban Production		MRP/ERP
	First In First Out flow		Time Line		Kanban Withdrawal		Electronic Flow
	Push Arrow		Truck Shipment		Kanban Batches		Manual Information flow
	Material Pull		Kaizen Burst		Gathering Information		Operator

Gambar 2.2 Simbol Pada VSM

Sumber : Ted Hessing, 2019

Value Stream Mapping (VSM) Metode seperti *Value Stream Mapping* (VSM) kerap digunakan untuk memvisualisasikan dan menganalisis proses produksi secara keseluruhan. Dengan alat ini, perusahaan dapat merancang alur kerja yang lebih efektif, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan (Tampubolon & Purba, 2021). Dengan adanya VSM dapat juga mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah (*Value-edded*) dan aktifitas yang tidak bernilai tambah (*Non value-edded*) dalam suatu proses. VSM melihat secara menyeluruh aktifitas yang terjadi, termasuk waktu siklus, waktu tunggu, aliran

material,serta informasi, sehingga dapat mengungkapkan *waste* (pemborosan) dalam proses dan merancang perbaikan yang lebih efektif.

Tujuan dan Manfaat VSM :

1. Menggambarkan kondisi proses aktual (*Current State*)
2. Mengidentifikasi titik-titik pemborosan (*waste*)
3. Memberikan dasar untuk merancang proses yang lebih efisien (*Future State*)
4. Meningkatkan komunikasi antar tim melalui visualisasi yang jelas
5. Mengurangi lead time dan meningkatkan nilai tambah terhadap pelanggan

Jenis-jenis VSM :

1. *Current State Mapping*: Pemetaan kondisi proses saat ini
2. *Future State Mapping* : Pemetaan rancangan proses ideal setelah perbaikan

2.3 Metode Six Sigma

Six Sigma adalah metode manajemen mutu yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses dengan cara mengidentifikasi dan mengurangi variasi serta menghilangkan cacat (*Defect*). Six Sigma berfokus pada pencapaian hasil yang nyaris sempurna, yaitu hanya 3,4 cacat per satu juta kesempatan. Pendekatan ini banyak digunakan di dunia industri untuk menganalisis masalah secara terstruktur.

Salah satu pendekatan utama dalam Six Sigma adalah model DMAIC, yaitu singkatan dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. DMAIC digunakan untuk menganalisis masalah dan meningkatkan proses yang sudah ada. DMAIC digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pemborosan (*waste*) dalam

proses produksi UMKM pemecah kemiri, sedangkan solusi perbaikannya dilakukan dengan metode *Lean*.

2.1.1 DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*)



Gambar 2.3 DMAIC

Sumber : Jagoan Hosting Team, 2020

1. Define (Menentukan Permasalahan)

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah utama dalam proses, menentukan ruang lingkup perbaikan, serta menyusun peta proses awal. Salah satu alat bantu yang digunakan dalam tahap ini adalah SIPOC, yaitu ringkasan proses dalam lima elemen: Supplier, Input, Process, Output, dan Customer. SIPOC membantu memahami aliran proses secara menyeluruh sebelum masuk ke tahap pengukuran dan analisis.

2. Measure (Mengukur Proses)

Pada tahap ini, data aktual dari proses dikumpulkan untuk mengetahui performa yang sedang berjalan. Pengukuran dilakukan terhadap waktu proses, waktu tunggu, aktivitas yang bernilai tambah (VA), tidak bernilai tambah (NVA), serta tingkat cacat atau limbah. Dari hasil pengukuran ini, dapat diketahui seberapa besar pemborosan yang terjadi dan bagaimana aliran proses sebenarnya.

3. *Analyze* (Menganalisis Akar Masalah)

Tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya pemborosan. Alat bantu seperti Fishbone Diagram (Diagram Sebab Akibat) digunakan untuk menggali sumber permasalahan dari berbagai faktor, seperti metode kerja, mesin, lingkungan, dan material. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk menentukan fokus perbaikan.

4. *Improve* (Merancang Perbaikan)

Meskipun dalam Six Sigma tahap Improve biasanya digunakan untuk menyusun solusi berdasarkan data statistik, dalam skripsi ini tahap Improve diserahkan kepada pendekatan Lean, khususnya melalui penyusunan Value Stream Mapping (VSM). Oleh karena itu, DMAIC dalam penelitian ini hanya digunakan untuk analisis masalah, bukan perbaikannya.

5. *Control* (Mengendalikan Perubahan)

Tahap Control biasanya digunakan untuk menjaga agar perbaikan tetap berjalan sesuai standar yang telah ditetapkan. Dalam konteks penelitian ini, tahap Control diterapkan melalui penyusunan SOP, formulir pengecekan harian, dan pelatihan kerja agar proses produksi tetap efisien setelah perbaikan dilakukan.

2.1.2 SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*)



Gambar 2.4 SIPOC

Sumber : Lean Outside, 2024

SIPOC merupakan singkatan dari Supplier, Input, Process, Output, Customer yaitu sebuah alat bantu dalam metode Six Sigma yang digunakan untuk memetakan proses secara umum dan menyeluruh. SIPOC membantu tim memahami alur proses dari awal hingga akhir, mulai dari pemasok bahan baku hingga produk sampai ke tangan konsumen. Alat ini sering digunakan pada tahap Define dalam metode DMAIC untuk memperjelas batasan proses dan pihak-pihak yang terlibat.

Dengan menggunakan SIPOC, tim dapat melihat dengan jelas:

1. Siapa yang memasok bahan atau informasi (Supplier)
2. Apa yang dibutuhkan dalam proses (Input)
3. Apa saja langkah-langkah kegiatan dalam proses (Process)
4. Apa hasil dari proses tersebut (Output)
5. Siapa yang menerima hasilnya (Customer)

2.4 Konsep *Waste*

Pemborosan atau *waste* adalah sesuatu yang sering terjadi di lingkungan industri atau perusahaan. Istilah ini mengacu pada berbagai aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah selama proses transformasi dari input menjadi output dalam *value stream* (Gasperz & Fontana, 2015). Terdapat Sembilan waste yang selalu ada dalam suatu perusahaan atau yang biasa disingkat dengan E-DOWNTIME. Berikut macam-macam E-DOWNTIME beserta penjelasannya:

Jenis pemborosan ini muncul akibat kelalaian dalam memperhatikan berbagai aspek yang berkaitan dengan prinsip-prinsip *Environmental, Health, and Safety* (EHS).

1. *Defects*

Pemborosan jenis ini terjadi karena adanya kecacatan atau kegagalan produk, baik barang maupun jasa, setelah melalui suatu proses, atau ketika produk tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. *Defect* termasuk salah satu jenis waste yang sering terlihat di perusahaan manufaktur karena langsung berhubungan dengan profit dan biaya perusahaan. Adanya defect menyebabkan inefisiensi dalam penggunaan sumber daya, baik dari segi material, waktu, maupun kapasitas peralatan yang digunakan dalam proses produksi

2. *Overproduction*

Jenis pemborosan ini terjadi akibat produksi yang melebihi kuantitas pesanan pelanggan. Biasanya, hal ini dilakukan karena perusahaan menghadapi masalah dengan kualitas produk yang dihasilkan atau untuk mengantisipasi faktor ketidakpastian, sehingga produksi berlebih dianggap perlu untuk memenuhi permintaan pelanggan. Namun, pemborosan ini mengakibatkan banyak sumber daya seperti waktu, biaya, dan bahan baku terbuang, terutama ketika produk yang dihasilkan tidak dapat terjual di pasar.

3. *Waiting*

Jenis pemborosan ini terjadi akibat adanya waktu menunggu. *Waste* yang termasuk dalam kategori ini mencakup waktu menunggu (*waiting*) dan waktu menganggur (*idle*), sehingga waktu yang tersedia menjadi tidak efisien. Penyebab pemborosan ini beragam, salah satunya adalah terjadinya bottleneck pada suatu mesin, yang menyebabkan mesin berikutnya dalam proses produksi harus menunggu produk dari mesin sebelumnya.

4. *Not Utilizing Employees Knowledge. Skill and Abilities*

Jenis pemborosan ini berkaitan dengan sumber daya manusia (SDM) yang terjadi akibat kurangnya pemanfaatan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan karyawan secara optimal. Contohnya adalah penempatan operator yang tidak sesuai dengan kompetensi mereka, atau adanya *job description* yang terlalu sederhana sehingga mengakibatkan kebutuhan tenaga kerja yang berlebihan pada suatu proses tertentu.

5. *Transportation*

Jenis pemborosan ini terjadi akibat transportasi material dan produk yang berlebihan sepanjang proses value stream. Penyebabnya bisa berupa tata letak lantai produksi yang kurang optimal, sehingga jarak tempuh antara proses produksi menjadi lebih jauh, terutama untuk proses dengan frekuensi tinggi. Selain itu, kapasitas material handling yang lebih kecil dibandingkan dengan target produksi juga dapat memicu pemborosan ini.

6. *Inventory*

Jenis pemborosan ini terjadi akibat penyimpanan inventory atau persediaan yang berlebihan, baik dalam bentuk material, WIP (*work in process*), maupun barang jadi (*finished goods*) yang melebihi kebutuhan. Kondisi ini dapat menyebabkan tingginya biaya *holding cost*, termasuk kebutuhan ruang gudang, tenaga kerja, energi listrik, dan lain sebagainya. Selain memboroskan tempat, tenaga, dan energi, pemborosan ini juga mengakibatkan penurunan nilai barang yang disimpan terlalu lama.

7. *Motion*

Jenis pemborosan ini terjadi akibat terlalu banyak pergerakan yang tidak diperlukan sepanjang proses *value stream*. Pemborosan ini lebih menyoroti

pergerakan peralatan dan pekerja yang tidak memberikan nilai tambah pada produk. Kondisi lingkungan kerja yang kurang ideal, peralatan yang tidak ergonomis, serta tata letak pabrik yang buruk merupakan faktor utama penyebab terjadinya *waste* ini

8. *Excess Processing*

Jenis pemborosan ini terjadi akibat langkah-langkah proses yang lebih panjang dari seharusnya sepanjang value stream. Waste ini dapat berupa pengerjaan ulang (rework) dan prosedur kerja yang tidak diperlukan, yang pada akhirnya mengakibatkan penggunaan sumber daya secara berlebihan.

2.5 Integrasi Lean dan Six Sigma

Integrasi Lean dan Six Sigma, yang dikenal sebagai Lean Six Sigma (LSS), adalah pendekatan yang sangat kuat dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas operasional. Lean bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam setiap aspek proses, sedangkan Six Sigma fokus pada pengurangan variabilitas dan peningkatan kestabilan dengan menggunakan alat statistik yang canggih. Ketika digabungkan, kedua metode ini memungkinkan perusahaan untuk menciptakan produk berkualitas tinggi dengan lebih cepat dan biaya yang lebih rendah, sambil memastikan prosesnya tetap konsisten dan terkontrol. Dengan LSS, perusahaan dapat mencapai hasil yang lebih optimal dan memuaskan pelanggan (Ozkan-Ozen et al., 2024).

Tabel 2. 1 Fokus Lean dan Six Sigma

Fokus <i>Lean</i>	Fokus <i>Six Sigma</i>
Pemborosan material, waktu, aktivitas	Variasi proses
Menyeimbangkan aliran dalam proses (<i>value stream</i>)	Identifikasi akar-akar penyebab dari masalah
Reduksi <i>Cycle Time</i>	Menciptakan <i>Output</i> proses yang seragam bebas cacat
Sangat penting untuk meningkatkan produktivitas	Sangat penting untuk meningkatkan kapabilitas proses dan kualitas produl

Sumber: *Lean dan Six Sigma, Vincent Garperz* (2017)

Pendekatan *Lean* berfokus pada penghilangan pemborosan, memperlancar aliran material, produk, dan informasi, serta mendorong perbaikan berkelanjutan. Sementara itu, *Six Sigma* bertujuan untuk mengurangi variasi, mengendalikan proses, dan meningkatkan kualitas secara berkesinambungan.

Integrasi *Lean* dan *Six Sigma* (*Lean Six Sigma*) mengoptimalkan kinerja bisnis dan industri dengan mempercepat waktu siklus (*shorter cycle time*) serta meningkatkan akurasi (*zero defect*). *Lean* mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah (*Value Added*) dan tidak bernilai tambah (*Non Value Added*), memastikan *Value Added* mengalir lancar di sepanjang proses. Di sisi lain, *Six Sigma* mengurangi variasi pada *Value Added* tersebut untuk mencapai hasil yang lebih konsisten dan berkualitas tinggi.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian sistem informasi dalam bidang Teknik Industri yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, antara lain:

No	Nama peneliti, Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1	Muhammad Ferdiansa, Ahkmad Wasiur Rizqi, Moh.Jufriyanto, 2024	"Implementasi Metode Lean Six Sigma dalam Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi pada Industri Kayu CV. Jaya Abadi"	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metodologi Lean Six Sigma berhasil mengidentifikasi dan mengurangi kecacatan dalam proses produksi di CV. Jaya Abadi. Analisis menggunakan Diagram Pareto menyoroti bahwa cacat "ring shake" adalah yang paling signifikan, mencakup 38,5% dari seluruh cacat yang terjadi. Oleh karena itu, analisis akar penyebab dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan dan metodologi FMEA untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan penyebab utama masalah. Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa faktor metode memiliki nilai RPN terbesar, yang menunjukkan bahwa perlu dilakukan perbaikan, termasuk pembuatan gudang penyimpanan kayu baru, penerapan perlindungan tambahan, penanganan hati-hati selama proses produksi, dan pemantauan berkala
2	Febri Romadhani, 2021	"Implementasi Metode Lean Six Sigma Guna Mengeliminasi Defect Proses Produksi Purified Gypsum Di PT.Radial"	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga pemborosan utama yang teridentifikasi dalam proses produksi Purified Gypsum di PT Radial, yaitu defect, waiting, dan inventory.

			Penelitian ini menemukan bahwa persentase produk defect mencapai 10,4%, dengan nilai Critical to Quality (CTQ) yang ditentukan sebesar 5%. Nilai Cp dan Cpk untuk pengukuran kandungan air pada produk ternyata juga menunjukkan kurangnya efisiensi, di mana $C_p = 0,72$ dan $C_{pk} = 0,29$. Rata-rata nilai DPMO (Defects Per Million Opportunities) ditemukan sebesar 60.000, yang mengindikasikan bahwa proses ini termasuk dalam kategori yang kurang dari standar industri 6 Sigma
3	Yesmizarti Muchtiar, Noviyarsi, Adriansyah. 2007	"IMPLEMENTASI METODE 5S PADA LEAN SIX SIGMA DALAM PROSES PEMBUATAN MUR BAUT VERSING"	Dari hasil penelitian, terlihat adanya perbaikan terhadap value stream lama dimana pada value stream baru efisiensi siklus proses meningkat dari 74,57 % menjadi 78,04 % untuk baut dan untuk mur dari 64,60 % meningkat menjadi 70,21 %. Untuk siklus proses secara keseluruhan dari pembuatan mur baut versing meningkat dari 72,78 % menjadi 76,66 %. Sedangkan kecepatan proses yang didapatkan untuk baut adalah 47,89 tahap/jam dan untuk mur sebesar 3,88 tahap / jam. Nilai kapabilitas proses baut versing masih sangat rendah yaitu 0,416 dan dapat diartikan bahwa status proses industri dianggap tidak mampu untuk mencapai target kualitas karena adanya pekerjaan ulang (rework)

yang dilakukan oleh operator. Dari data variabel diameter baut didapatkan nilai kegagalan di atas nilai batas kontrol atas (UCL) dalam DPM adalah sebesar 488033. Jika dikonversikan kedalam sigma maka nilai sigma yang didapatkan adalah sebesar 1,53 ini artinya secara teoritis proses belum berada dalam keadaan stabil. Begitu juga dengan nilai kegagalan di bawah nilai batas kontrol bawah (LCL) dalam DPM adalah sebesar 448283 dan dengan nilai sigma sebesar 1,63. Penerapan sistem ini diharapkan dapat mengoptimalkan manajemen sumber daya manusia dengan meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi pribadi, kinerja, dan administrasi, serta meningkatkan kinerja organisasi secara keseluruhan. Pada akhirnya, Sistem Informasi Personalia diposisikan sebagai alat strategis, penting untuk keberhasilan organisasi dan daya saing di pasar yang berubah dengan cepat.

4	Cholifaturachmah, Dzakiyah Widyaningrum, dan Moh. Jufriyanto, 2022	"Upaya Mengurangi Waste Pada Produksi Kerudung Dengan Penerapan Metode Lean Six Sigma Di Umkm Arryna Raya"	Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa, dapat disimpulkan bahwa proses produksi kerudung di UMKM Arryna Raya memiliki level sigma 3,62. Terdapat 5 waste pada proses produksi kerudung yang perlu dilakukan penanganan lebih lanjut, yaitu waste defect, waste waiting, waste
---	--	--	--

inventory, waste transportation dan waste proses.
Faktor penyebab terjadinya waste adalah:

- Waste defect:
Jahitan tidak rapi disebabkan kurangnya pencahayaan, kualitas bahan baku yang tidak bagus, dan mesin sering trobel karena kurang perawatan. Kain berlubang atau rusak disebabkan pisau mesin tumpul, jenis kain yang tipis dan adanya tikus di gudang. Lebar kain tidak sama disebabkan pembuatan ukuran yang tidak sesuai, rantai licin membuat posisi mal miring dan kurangnya kontrol saat pelebaran kain.
 - Waste waiting:
Repair mesin dikarenakan mesin sudah tua yang membuat performa mesin semakin menurun dan kurang adanya perawatan.
 - Waste inventory:
Penumpukan produk cacat karena tidak ada penanganan langsung, menunggu instruksi dan pegawai malas untuk rework.
 - Waste transportation:
Letak antar mesin
-

		tidak urut dan saling berjauhan. Waste proses: Pegawai bekerja sambil mengobrol dan suhu ruangan yang panas. Jenis waste yang memiliki RPN mempunyai prioritas untuk diberikan rekomendasi perbaikan. Untuk mengurangi waste defect perlu dilakukan penggantian material dan jenis kain yang lebih baik. Pada waste waiting diperlukan perawatan secara berkala agar tidak sering terjadi trobel karena mesin yang digunakan sudah tua. Untuk mengurangi waste transportasi perlu dilakukan penataan ulang layout agar jarak antar mesin tidak saling berjauhan dan acak.
5	Rhema Chintya Lestari, Kristina Fitri Handayani, Gun Gun Firmansah, Muchammad Fauzi, 2022	"Upaya Meminimalisasi Cacat Produk dengan Implementasi Metode Lean Six Sigmas (Studi Kasus Perusahaan PT. Kurnia)" Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab produk cacat adalah proses <i>preventive maintenance</i> mesin yang kurang baik dan ketidakteitian operator dalam melakukan <i>setting</i> mesin. Penyebab pemborosan adalah sering terjadinya <i>breakdown</i> pada mesin yang menyebabkan proses berhenti. Penerapan perbaikan memberikan penurunan nilai rata-rata DPU dari 0,0730 menjadi 0,0515. Nilai rata-rata DPMO juga mengalami penurunan dari 24,340.42 dengan <i>sigma level</i> 3.47 menjadi 17,174.64 dengan level 3.62.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UMKM Pemecah Kemiri, di jalan Laud Dendang. UMKM Pemecah kemiri ini didirikan disebelah rumah/ milik pribadi dan cukup banyak yang mendirikan UMKM ini. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2025.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Untuk penelitian ini alat yang digunakan yaitu :

1. Terpal penjemuran
2. Keranjang
3. Kulkas
4. Mesin pemanggang/pengering
5. Pisau pemecah
6. Talenan kayu
7. Mesin sortir kemiri

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pada penelitian ini adalah buah kemiri.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan dengan cara Observasi dan Wawancara yaitu penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat dan beberapa

pengaruh besar hubungan tersebut dengan menggunakan perlakuan pada satu atau lebih kelompok yang tidak dikarenakan perlakuan.

3.4 Variabel Penelitian

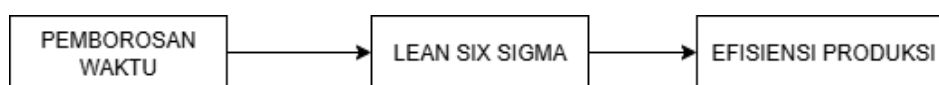
Variable penelitian adalah salah satu atribut atau sifat atau nilai dari orang,obyek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Variable-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. *Variable independent* (variable bebas) merupakan variable yang dapat mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya *variable dependen* atau variable terikat. Yang menjadi *variabel independent* dalam penelitian ini adalah :
 - a. Pengurangan aktivitas non-value-edded (pemborosan)
 - b. Peningkatan kualitas melalui six sigma
 - c. Optimalisasi waktu kerja
2. *Variabel dependen* (variabel terikat) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. *Variabel dependen* dalam penelitian ini adalah efisiensi produksi pemecah kemiri

3.5 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.



Gambar 3.1 Kerangka Berfikir

3.6 Definisi Oprasional

Definisi oprasional adalah penjelasan yang diberikan pada suatu variable dengan cara mendeskripsikan maknanya, merincikan aktivitas yang dilakukan, atau menjelaskan Langkah-langkah oprasional yang diperlukan untuk mengukur vatriabel tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara penerapan metode Lean Six Sigma dan efisiensi produksi pada UMKM pemecah kemiri. Definisi operasional dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

1. *Waste* (Pemborosan)

Waste dalam penelitian ini merujuk pada segala aktivitas dalam proses produksi yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan, serta menghabiskan sumber daya tanpa menghasilkan output yang diinginkan.. Variabel ini diukur melalui identifikasi jenis pemborosan dalam proses produksi dan persentase aktivitas yang dapat dihilangkan.

1. Peningkatan kualitas melalui Six Sigma

Upaya untuk mengurangi variasi kualitas produk kemiri yang dihasilkan, sehingga menghasilkan produk dengan standar yang konsisten. Variabel ini diukur dengan tingkat cacat produk (defect rate) sebelum dan sesudah penerapan metode Six Sigma. Tools yang digunakan yaitu *Value Mapping Stream*.

2. Efisiensi Produksi

Efisiensi produksi mencakup peningkatan kecepatan proses, pengurangan pemborosan material, dan konsistensi hasil produksi. Efisiensi ini diukur berdasarkan indikator seperti waktu siklus produksi, tingkat pemborosan material, dan kepuasan pelanggan terhadap ketepatan waktu pengiriman.

3.7 Metode Analisi Data

Untuk memecahkan masalah yang terdapat pada skripsi ini, dapat menggunakan Metode *Lean Six Sigma*, dengan cara :

1. Menentukan Masalah

Setelah masalah didapatkan kemudian dilakukan analisis dengan cara mengumpulkan data yang relevan dengan masalah penelitian yang telah ditentukan sebelumnya.

2. Peninjauan Lapangan

Peneliti terjun langsung kelapangan untuk melakukan penelitian serta mengamati serta sesuai dengan tujuan yang dibuat.

3. Studi Literatur

Peneliti mengumpulkan, membaca, menganalisis dan mensintesis informasi dari berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian

4. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan beberapa pengumpulan data, melalui :

- a. Pengamatan langsung ke UMKM
- b. Wawancara kepada beberapa pihak yang terlibat
- c. Meringkas hal-hal yang didapatkan/berkaitan dengan penelitian

5. Pengolahan Datas

Data yang sudah dikumpulkan berupa observasi dilapangan dapat dikelola dengan menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Fishbone diagram*. Metode *Six Sigma* yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*.

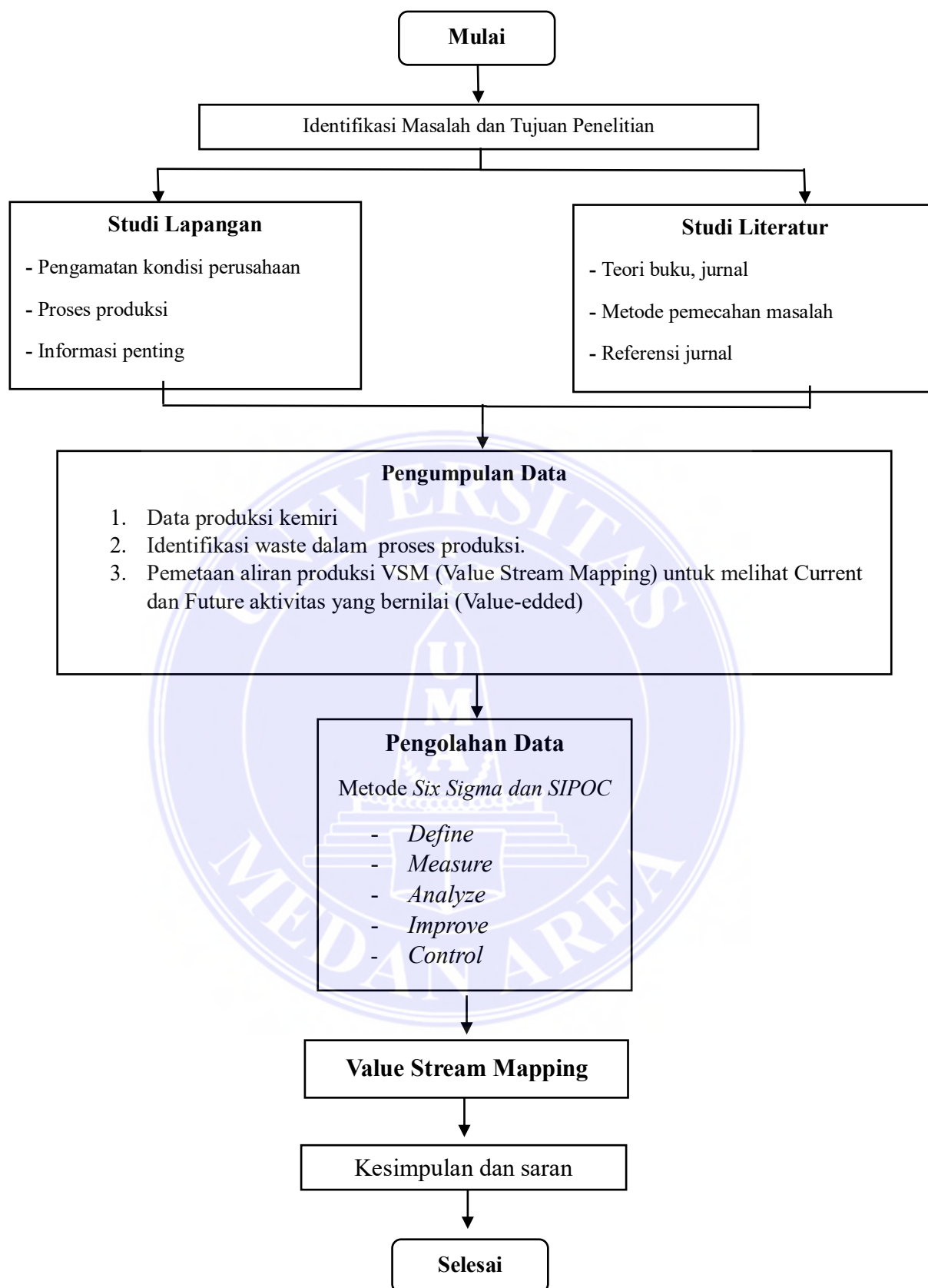
6. Kesimpulan dan Saran

Dari pengelolaan dapat ditarik Kesimpulan yang menjadi tujuan permasalahan. Untuk mengurangi permasalahan dalam hasil produksi dapat diberikan saran sesuai yang dibutuhkan

3.8 Diagram Alur Penelitian

Adapun tahapan metode yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada bagan dibawah ini :





Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan metode Lean Six Sigma pada UMKM pemecah kemiri di Lau Dendang, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses produksi kemiri masih didominasi oleh aktivitas Non-Value Added (NVA) dan Necessary Non-Value Added (NNVA), terutama pada penjemuran manual, pendinginan, dan penyortiran yang memakan waktu lama serta menimbulkan pemborosan berupa waiting, motion, transportation, dan defect.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa total lead time awal sebesar 5.948,1 menit dapat ditekan menjadi 1.360 menit setelah dilakukan perbaikan, dengan pengurangan waktu sebesar 4.588 menit (77,1%).
3. Nilai Process Cycle Efficiency (PCE) meningkat dari 12,13% pada kondisi awal menjadi 29,41% setelah perbaikan, yang menandakan adanya peningkatan signifikan dalam efisiensi aliran proses produksi.
4. Perbaikan yang paling berpengaruh adalah penggunaan oven pengering otomatis untuk menggantikan penjemuran manual, penerapan meja sortir ergonomis dengan alat bantu sortir, perbaikan tata letak produksi, serta SOP penerimaan bahan baku.
5. Tahap Control melalui penyusunan SOP, check sheet harian, dan pelatihan kerja terbukti penting agar hasil perbaikan tetap berkelanjutan, mencegah munculnya kembali pemborosan, serta menjaga konsistensi kualitas produk.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Implementasi peralatan modern seperti oven pengering hemat energi dan alat sortir mekanis perlu diprioritaskan, karena memberikan dampak langsung terhadap penurunan waktu proses dan peningkatan kualitas produk.
2. Monitoring berkelanjutan dengan check sheet, SOP, serta evaluasi rutin minimal setiap tiga bulan sekali perlu dilakukan untuk memastikan perbaikan yang sudah diterapkan tetap konsisten dan terukur.
3. Pelatihan pekerja secara berkala perlu dilaksanakan agar operator terbiasa dengan standar kerja baru, penggunaan peralatan, serta memahami pentingnya pengurangan waste.
4. Pemanfaatan limbah produksi, seperti cangkang dan abu kemiri, sebaiknya dipertimbangkan sebagai produk turunan bernilai ekonomis (misalnya briket atau bahan bakar alternatif) agar menambah keuntungan dan mengurangi limbah tak terpakai.
5. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan pendekatan Kaizen dan 5S sebagai budaya kerja berkelanjutan, sekaligus melakukan analisis ekonomi untuk menghitung tingkat Return on Investment (ROI) dari peralatan yang digunakan.

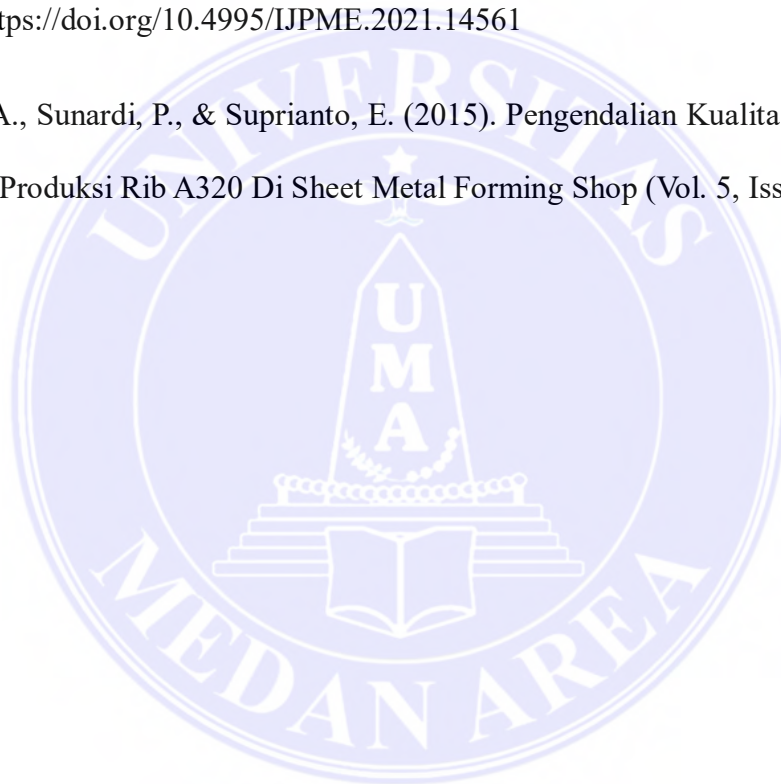
DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wicaksono, P., Puspita Sari, D., Utami Handayani, N., Prastawa, H., & Dewa Ramadhan, A. (2017). Peningkatan Pengendalian Kualitas Melalui Metode Lean Six Sigma. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 12, Issue 3).
- Ariani, D. W. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik*. ANDI Yogyakarta.
- Ariestya Arlene. (2013). Ekstraksi Kemiri Dengan Metode Soxhlet Dan Karakterisasi Minyak Kemiri. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(2), 6–10.
<https://doi.org/10.32734/jtk.v2i2.1430>
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries: Waste Elimination and Continuous Cost Reduction*. Vinchrsto Publication.
- Gultom, S., Sarma Sinaga, T., & Sinulingga, S. (2013). Studi Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Pendekatan Lean Six Sigma Pada PT. XYZ. In *Jurnal Teknik Industri FT USU* (Vol. 3, Issue 2).
- Muhammad Shidqa Irahman, & Muhammad Shaquille Rayhan. (2024). Implementasi Prinsip Lean Six Sigma Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Efektivitas Proses Produksi Dan Distribusi Pada Makanan Dan Minuman. *LANDMARK: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 31–36.
<http://ejournal.unisi.ac.id/index.php/landmark/article/view/3000/1665>
- Nency, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Lean six sigma Untuk Meminimalisir Cacat Produk Pada PT Adi Satria Aadi. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(7), 2973–2808.

Ridwan, A., Arina, F., & Permana, A. (2020). Peningkatan kualitas dan efisiensi pada proses produksi dunnage menggunakan metode lean six sigma (Studi kasus di PT. XYZ). *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2), 186.
<https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.9618>

Tampubolon, S., & Purba, H. H. (2021). Lean six sigma implementation, a systematic literature review. *International Journal of Production Management and Engineering*, 9(2), 125–139.
<https://doi.org/10.4995/IJPME.2021.14561>

Tiara, A., Sunardi, P., & Suprianto, E. (2015). Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses Produksi Rib A320 Di Sheet Metal Forming Shop (Vol. 5, Issue 2).



LAMPIRAN

Penerimaan Batu kemiri



Penjemuran Batu Kemiri



Penggilingan Batu Kemiri



Penyortiran Batu Kemiri



Kemiri Bulat



Kemiri Keping



Busuk



Penjualan

