

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS CRUDE PALM OIL (CPO)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE KAIZEN DI PTPN IV DOLOK
SINUMBAH**

SKRIPSI

DI SUSUN OLEH:

MUHAMMAD RIZKI ANANDA RITONGA
NPM 188150001



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

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 22/12/22

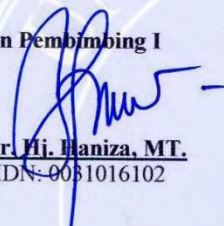
Access From (repository.uma.ac.id)22/12/22

LEMBAR PENGESAHAN

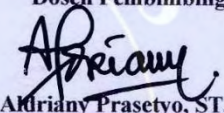
Judul Skripsi : Analisis Perbaikan Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan Menggunakan Metode Kaizen Di PTPN IV Dolok Sinumbah
Nama : Muhammad Rizki Ananda Ritonga
NPM : 188150001
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh,
Komisi pembimbing,

Dosen Pembimbing I


Dr. Ir. Hj. Haniza, MT.
NIDN: 0031016102

Dosen Pembimbing II


Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT.
NIDN: 0119057802

Mengetahui :


Dekan Fakultas Teknik
Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom
NIDN: 0105058804


Ketua Program Studi
Stakhe Andri Silviana, ST, MT
NIDN: 0127038802

Tanggal Lulus : 15 September 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizki Ananda Ritonga

NPM : 188150001

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 sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

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.

October 2022
METERAI TEMPEL
F88AKX083563519
Muhammad Rizki Ananda Ritonga
188150001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhammad Rizki Ananda Ritonga
NPM : 188150001
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **Analisis Perbaikan Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan Menggunakan Metode Kaizen Di PTPN IV Dolok Sinumbah.**

Beserta perangkat yang ada (jika di perlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola 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
7 Oktober 2022

Yang menyatakan

Muhammad Rizki Ananda Ritonga

ABSTRAK

Muhammad Rizki Ananda Ritonga NPM 188150001. Analisis Perbaikan Kualitas Crude Palm Oil Di PT. XYZ. Dibawah Bimbingan Dr. Ir Hj. Haniza, MT dan Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT.

Kualitas produksi merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk dapat bertahan pada persaingan kualitas. Dalam memenuhi kebutuhan pasar PT. XYZ menghadapi permasalahan dalam pengendalian kualitas produksi yang tidak sesuai standar. Jenis penyimpangan mutu asam lemak bebas tinggi pada PT. XYZ disebabkan tingkat kematangan buah, transportasi dan proses pengolahan. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan produksi mutu asam lemak bebas *crude palm oil* dengan metode Kaizen di PT. XYZ. Identifikasi penyimpangan mutu asam lemak bebas dianalisa menggunakan *checkseet*, pareto diagram, peta kontrol, *fish bond* dan FMEA.

Didapat hasil bahwa penyimpangan asam lemak bebas terbesar disebabkan oleh keadaan pada buah restan, buah terlalu matang dan buah mentah. Berdasarkan hasil dari nilai RPN sebesar 392 diikuti pemborosan muda dengan nilai 343 dan yang terkecil tingkat kematangan buah dengan nilai 192, sehingga diperoleh kesimpulan berdasarkan analisis dan evaluasi kerusakan asam lemak bebas pada *crude palm oil* PT. XYZ disebabkan karena faktor manusia, faktor bahan baku, lingkungan, mesin dan metode kerja. Usulan perbaikan berdasarkan Kaizen dibuat dalam bentuk SOP.

Kata Kunci : Kualitas, Kaizen, *Sevontools*, *Fish Bond*, *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA), Standar Operasional Prosedur.

ABSTRACT

Muhammad Rizki Ananda Ritonga. 188150001. “The Analysis of Quality Improvement on Crude Palm Oil at PT. XYZ”. Supervised by Dr. Ir. Hj. Haniza, M.T. and Healthy Aldriany Prasetyo, S.T., M.T.

Production quality is one of the significant indicators for companies to survive in quality competition. In meeting the market needs, PT. XYZ faces problems in controlling production quality that is not up to standard. The deviation type of high free fatty acid quality at PT. XYZ was due to the level of fruit maturity, transportation, and processing. The purpose of this study was to provide suggestions for improving the quality of free fatty acid production of crude palm oil using the Kaizen method at PT. XYZ. The identification of deviations in the quality of free fatty acids was analyzed using a checksheet, Pareto diagram, control chart, fish bond, and FMEA.

The results showed that the highest free fatty acid deviation was caused by conditions in Restan fruit (harvested oil palm fruit but not transported to the mill), overripe fruit, and unripe fruit. Based on the results of the RPN value of 392 followed by young waste with a value of 343 and the lowest fruit maturity level with a value of 192, the conclusions were obtained based on the analysis and evaluation of free fatty acid damage in crude palm oil PT XYZ caused by human factors, raw material factors, environment, machines, and work methods. Thus, improvement proposals based on Kaizen were made in the form of SOPs.

Keywords: Quality, Kaizen, Seventools, Fish Bond, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Standard Operating Procedure.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang tak henti-hentinya memberikan segala kenikmatan dan rahmat kepada seluruh hamba-Nya. Dengan rahmat dan hidayah-Nya, tugas akhir yang berjudul **“Analisis Kualitas Produk *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan Menggunakan Metode Keizen Di PTPN IV Dolok Sinumbah”** dapat terselesaikan dengan baik. Adapun tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan tugas akhir pada jurusan teknik industri fakultas teknik universitas medan area. Dalam penyelesaian penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata semoga laporan ini dapat digunakan sebagai mana mestinya dan dijadikan sebagai bahan pembelajaran, wawasan, dan ilmu yang baru bagi semua pihak serta khususnya bagi penulis sendiri. Oleh karena itu padakesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.

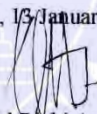
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Siviana ST.MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.



4. Ibu Dr. Ir. Hj. Haniza, MT, selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Healty Aldriani Prasetyo, ST.MT., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen Program Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan pengetahuannya ketika nmengajar mata kuliah dengan ikhlas kepada penulis.
7. Seluruh Staf Pegawai di Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
8. Kedua orang tua saya yang selalu tak henti-hentinya memberikan dukungan baik moral maupun materi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dari Teknik Industri.
10. Seluruh keluarga besar IMTI-UMA yang saya banggakan.

Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk rekan-rekan dan pembaca sekalian.

Medan, 13 Januari 2022


Muhammad Rizki Ananda Ritonga

NPM : 188150001

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Rizki Ananda Ritonga, lahir di Perlanaan 23 februari 2000 sebagai putra pertama dari empat bersaudara merupakan anak dari bapak Susanto dan ibu Sri Anda. Pada tahun 2012 penulis lulus dari SDN 010187 sumber makmur tahun 2015 penulis lulus dari MTSN 1 Lima puluh Tahun 2018 Penulis lulus dari SMA N 1 Lima puluh, lalu penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Medan Area di fakultas teknik dengan jurusan teknik industri Universitas Medan. selama perkuliahan penulis juga mengikuti dan aktif pada himpunan mahasiswa jurusan (HMJ) di program study teknik industri yaitu ikatan mahasiswa teknik industri Universitas Medan Area yang disebut IMTI-UMA. Tahun 2021-2022 penulis diberi kesempatan untuk menjabat sebagai devisi riset dan teknologi.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5. Asumsi	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kualitas	8
2.2. Standart Mutu Crude Palm Oil (CPO).....	8
2.3. Pengendalian Kualitas.....	9
2.4. Pengendalian Kualitas Dengan Seven Tools.....	9

2.5. FMEA (Fault Mode And Effect Analysis).....	16
2.6. Jenis-Jenis FMEA.....	18
2.6.1. Tahapan Pembuatan FMEA.....	19
2.7. Metode Kaizen.....	24
2.7.1 Manfaat Kaizen.....	33
2.7.2 Kaizen Dan Manajemen	36
2.8. Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Dengan Metode Kaizen	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	39
3.2. Jenis Penelitian	39
3.3. Objek Penelitian	39
3.4. Variabel Penelitian.....	40
3.5. Kerangka Bepikir.....	40
3.6. Pengumpulan Data.....	42
3.6.1. Sumber Data	42
3.6.2. Metode Pengumpulan Data Dan Penelitian.....	43
3.7. Pengolahan Data.....	44
3.8. Analisa Dan Pemecahan Masalah.....	45
3.9. Kesimpulan Dan Saran	45
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	46
4.1. Pengumpulan Data.....	46
4.1.1 Data Asam Lemak Bebas (ALB)	46
4.2. Pengolahan Data.....	48
4.2.1 Checksheet.....	49

4.2.2 Diagram Pareto	50
4.2.3 Peta Kontrol (Control Chart)	52
4.2.4 Failure And Effect Analysis (FMEA).....	55
4.2.4.1 Penentuan Dampak Efek Ditimbulkan Oleh Kegagalan .55	
4.2.4.2 Penentuan Nilai Efek Kegagalan.....	56
4.2.4.3 Identifikasi penyebab penyimpangan ALB crude palm oil (CPO).....	57
4.2.4.4 Penentuan Nilai Peluang Kegagalan.....	57
4.2.4.5 Identifikasi Penyebab Penyimpangan ALB	58
4.2.4.6 Penentuan Nilai Deteksi Kegagalan (<i>Delection, D</i>)	59
4.3 Penentuan Nilai RPN (<i>Risk Priority Number</i>)	61
4.3 <i>Cause And Effect Diagram</i>	62
4.4 Analisis Dan Evaluasi	64
4.4.1 <i>Analisis Checksheet</i>	64
4.4.2 <i>Analisis Diagram Pareto</i>	65
4.4.3 <i>Analisis control chart</i>	66
4.4.4 <i>Analisis Cause And Effect Diagram</i>	69
4.4.5 <i>Analisis Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i>	70
4.5 Usulan Perbaikan kaizen.....	70
4.5.1 Penerapan Konsep <i>Muda, Mura, Muri</i> (3M).....	73
4.5.2 Siklus PDCA (<i>Plan-Do-Check-Action</i>).....	74
4.5.3 Standarisasi.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran	81

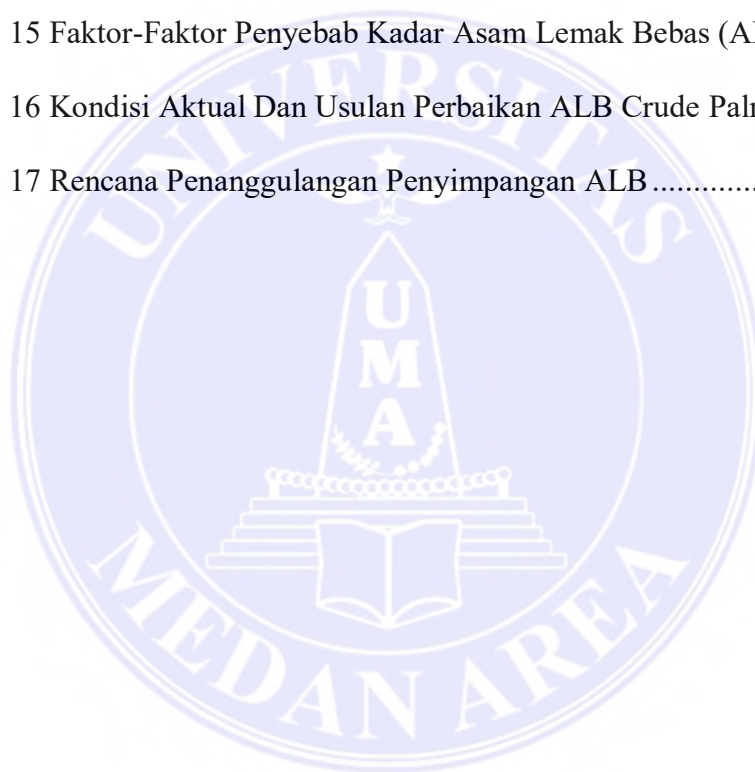
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	85



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah Pada Bulan April 2022.....	3
Tabel 1. 2 Standar Mutu CPO	4
Tabel 2. 1 <i>Cheksheet</i> Penyimpangan Mutu <i>Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV</i> Dolok Sinumbah	204
tabel 2.2 kriteria saveryityFMEA... ..	19
Tabel 2. 3 Kriteria Detection Desain FMEA.....	23
Tabel 4. 1Data Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) Dan Jenis Buah PTPN IV Dolok Sinumbah Pada Bulan April 2022	47
Tabel 4. 2 Data Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah Pada Bulan April 2022.....	48
Tabel 4. 3 Chek Sheet Penyimpangan Mutu Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.....	49
Tabel 4. 4 Persentase Penyimpangan Mutu Kumulatif ALB PTPN IV Dolok Sinumbah.....	51
Tabel 4. 5 Perhitungan Data Peta Kendali Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah pada bulan April 2022... ..	52
Tabel 4. 6 Efek Yang Ditimbulkan Oleh Kegagalan	56
Tabel 4. 7 Penelitian Efek Kegagalan.....	56
Tabel 4. 8 Penentuan Nilai Peluang Kegagalan	58
Tabel 4. 9 Identifikasi Metode Deteksi Kegagalan.....	59
Tabel 4. 10 Penentuan Nilai deteksi kegagalan	59

Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Tabel FMEA	61
Tabel 4. 12 Chek Sheet Penyimpangan Mutu Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.....	64
Tabel 4. 13 Persentase Penyimpangan Mutu Kumulatif ALB PTPN IV Dolok Sinumbah... ..	65
Tabel 4. 14 Perhitungan Data Peta Kendali Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah pada bulan April 2022... ..	66
Tabel 4. 15 Faktor-Faktor Penyebab Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)	70
Tabel 4. 16 Kondisi Aktual Dan Usulan Perbaikan ALB Crude Palm Oil (CPO)	71
Tabel 4. 17 Rencana Penanggulangan Penyimpangan ALB.....	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Pareto	11
Gambar 2.2 Fish Bond Kadar ALB	13
Gambar 2.3 Peta Kontrol Penyimpangan Mutu Asam Lemak Bebas.....	16
Gambar 2.4 Siklus SDCA	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Lokasi PKS PTPN IV Dolok Sinumbah	39
Gambar 3. 2 Kerangka Berfikir	42
Gambar 3. 3 Diagram Langkah-Langkah Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Diagram Pareto	51
Gambar 4. 2 Peta Kontrol Jumlah Penyimpangan Mutu Asam Lemak Bebas.....	55
Gambar 4. 3 Fish Bond Kadar ALB.....	63
Gambar 4. 4 Diagram Penyimpangan ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.....	66
Gambar 4. 5 Kondisi Aktual Dan Usulan Perbaikan ALB Crude Palm Oil	78
Gambar 4. 6 Kondisi Aktual Dan Usulan Perbaikan ALB Crude Palm Oil	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas produk merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk dapat bertahan dalam persaingan industri. Kualitas produk merupakan keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar.

Dalam proses pengolahan sawit, hasil mutu ditentukan oleh bahan bakunya. Pengolahan minyak kelapa sawit menghendaki mutu yang baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Adapun rendahnya mutu minyak kelapa sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat langsung dari kondisi buah, pasca panen, dan pengelolannya.

Asam Lemak Bebas (ALB) adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisa dari lemak. Terdapat berbagai macam lemak, tetapi untuk perhitungan, kadar ALB minyak sawit dianggap sebagai Asam Palmitat (berat molekul 256). Penentuan saat panen sangat mempengaruhi kandungan asam lemak bebas (ALB) minyak sawit yang dihasilkan. Apabila pemanenan buah dilakukan dalam keadaan lewat matang, maka minyak yang dihasilkan mengandung ALB dalam presentasi tinggi. Sebaiknya jika pemanenan dilakukan dalam keadaan belum matang, selain kadar ALBnya rendah, randemen minyak yang diperoleh juga rendah. Hasil CPO yang diperoleh di pabrik menunjukkan ALB yang rendah dan berdampak pada kualitas produksi karena adanya reaksi hidrolisa pada minyak dikarenakan adanya enzim lipase dan air didalam minyak tersebut. Buah kelapa sawit

mengandung enzyme lipase yang sangat aktif dan dapat memecah minyak. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar asam lemak bebas (ALB) dalam *crude palm oil* (CPO) yaitu:

1. Tingkat kematangan buah.

Panen kelapa sawit didasarkan oleh warna dan tingkat kematangan buah.

2. Transportasi

Transportasi yang lambat merupakan penyebab kenaikan yang paling dominan. Upaya pengangkutan dilakukan pada hari yang sama dengan hari panennya. Brondolan yang jatuh tergilas kendaraan, khususnya pada lantai penerimaan harus dihindari.

3. Proses pengolahan

- a. Untuk meminimalkan kenaikan asam lemak bebas (ALB), buah sawit harus diolah secepat setelah panen.
- b. Kebersihan instalasi pabrik, sangat besar pengaruhnya terhadap kenaikan asam lemak bebas (ALB).

Jika asam lemak bebas tinggi harus ada perbaikan jika permasalahan ada dipenerimaan tandan buah segar (TBS), tandan buah segar harus memenuhi standart yang ditentukan perusahaan mulai dari tingkat kematangan buah yang akan diolah, jika permasalahan ada dibagian pengolahan hindari buah restan atau buah menginap agar mutu buah sawit terjaga. Penyimpangan mutu CPO sering terjadi yang disebabkan oleh ALB sering terjadi dan dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Data Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah Pada Bulan April 2022.

Hari ke	Jumlah Sampel (Unit Sampel)	Kadar asam lemak bebas (ALB)	Jumlah penyimpangan mutu asam lemak bebas
1	2	3,19	0
2	2	3,35	0
3	4	3,21	1
4	2	3,13	0
5	4	2,23	1
6	2	3,18	0
7	2	3,11	1
8	4	2,59	1
9	4	2,94	1
10	2	3,13	0
11	2	3,23	0
12	2	3,61	0
13	2	3,23	0
14	2	3,45	0
15	2	3,32	0
16	2	3,14	0
17	2	4,32	0
18	2	3,26	0
19	2	3,02	0
20	4	2,99	1
21	2	3,05	0
22	2	3,23	0
23	2	3,45	0
24	2	3,58	0
25	2	3,65	0
26	2	3,17	0
27	2	3,21	0
28	2	3,3	0
29	2	3,28	0
30	2	3,01	0
	58		6

Tabel diatas menunjukkan pada bulan April tahun 2022 telah terjadi penyimpangan mutu asam lemak bebas sebanyak 6 kali penyimpangan dan sebanyak 58 unit sampel.

Tabel berikut menunjukkan mutu CPO berdasarkan SNI, dari data ALB di perusahaan terjadi 6 parameter penyimpangan yang tidak memenuhi standar acuan *mutu crude palm oil* berdasarkan SNI, sehingga dengan demikian ingin diteliti supaya mutu crude palm oil sesuai dengan standar dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Standar Mutu CPO

Parameter (%)	Rata-rata	Range	Spesifikasi (max)	Standar acuan
Alb	3,94	1,26-7,00	5%	SNI 01-2901-2006
Air	0,02	0,01-0,14	0,25%	
Kotoran	0,02	0,01-0,15	0,25%	Codex,stan 210-1999 PORAM
Karoten (ppm)	420	138-611	500ppm	
DOBI	1,83	0,44-2,87	2,3	

Dari tabel 1.1 dan tabel 1.2 dapat dilihat bahwasannya mutu asam lemak bebas pada PKS tidak memenuhi kriteria dari SNI, yaitu mutu dari PKS terlalu rendah 2,0 tidak memenuhi mutu asam lemak bebas dari SNI 3,0.

1.2 Rumusan Masalah

- 1 Permasalahan dalam penelitian ini adalah rendahnya ALB pada *Crude Palm Oil* (CPO) yaitu 2,0 tidak memenuhi standart yang ditentukan 3,0 sampai 4,0.
- 2 Kurangnya menerapkan *standar oprasional prosedur* (SOP).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk memberikan usulan perbaikan produk *Crude Palm Oil* (CPO) dengan metode Kaizen di PTPN IV Dolok Sinumbah

2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi parameter jenis penyimpangan mutu ALB *Crude Palm Oil* (CPO) menggunakan *statistical quality control* (SQC)
- b. Melakukan perbaikan dari penyimpangan penyimpangan mutu ALB *Crude Palm Oil* (CPO).

1.4 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di PTPN IV Dolok Sinumbah pada bagian mutu ALB, pada bulan April 2022.
2. Masalah yang akan dipecahkan adalah penyimpangan kadar asam lemak bebas yang akan dilakukan perbaikan dengan metode kaizen.

1.5. Asumsi

- a Proses produksi beroperasi secara normal dan dalam kondisi standar
- b Data yang diperoleh dari perusahaan atau sumber lain dianggap benar dan telah diteliti kewajarannya.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi mahasiswa

Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis suatu masalah dengan mengaplikasikan teori yang diperoleh selama perkuliahan.

2. Manfaat bagi perusahaan

Dapat menjadi usulan perbaikan bagi perusahaan dalam memperbaiki kualitas produk terutama mutu ALB.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disajikan dalam BAB I hingga BAB V.

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB ini berisikan latar belakang permasalahan yang mendasari dilakukannya penelitian, perumusan permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian, batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian serta sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan bahan-bahan kajian keilmuan yang menjadi topik penelitian. Kajian keilmuan diperoleh dari beberapa sumber pustaka seperti buku, literature, ataupun jurnal yang terkait dengan permasalahan yang di kaji yaitu mengenai kaizen.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan metodologi penelitian yang digunakan. Metodologi penelitian terdiri dari lokasi penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, tahapan pengolahan data, dan pemecahan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGELOLAHAN DATA

Berisi tentang uraian data-data apa saja yang dihasilkan selama penelitian yang selanjutnya diolah menggunakan metode yang ditentukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan hasil penelitian. Selain itu juga terdapat saran atau masukan-masukan yang perlu diberikan, baik terhadap peneliti sendirimaupun peneliti selanjutnya yang dimungkinkan penelitian ini dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber yang lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas

Menurut Yamit (2017), Davis menjelaskan bahwa “kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan”.

Menurut Wijaya (2018), mengartikan: kualitas barang dan jasa adalah sebagai keseluruhan gabungan karakteristik barang dan jasa menurut pemasaran, rekayasa, produksi, maupun pemeliharaan yang menjadikan barang dan jasa yang digunakan memenuhi harapan pelanggan atau konsumen.

2.2. Standart Mutu Crude Palm Oil (CPO)

Minyak sawit atau *crude palm oil* (CPO), memegang peranan penting dalam perdagangan dunia. Oleh karena itu, syarat mutu harus menjadi perhatian utama dalam perdagangan dunia. Standart mutu merupakan hal yang penting untuk menentukan minyak yang bermutu. Mutu minyak kelapa sawit dapat dibedakan menjadi dua. Pertama, benar-benar murni dan tidak bercampur dengan minyak nabati lain. Mutu minyak kelapa sawit tersebut dapat ditentukan dengan menilai sifat-sifat fisiknya, yaitu dengan mengukur titik lebur angka penyabunan dan bilangan yodium. Kedua, pengertian mutu sawit berdasarkan ukuran, dalam hal ini syarat meliputi kadar air, kadar asam lemak bebas, logam besi, kadar zat pengotor, logam tembaga, dan ukuran pemucatan.

Berdasarkan peranan dan kegunaan minyak sawit tersebut maka mutu dan kualitas harus diperhatikan sebab sangat menentukan harga dan nilai komoditinya. Kebutuhan mutu minyak sawit yang digunakan sebagai bahan baku industry pangan dan non pangan masing-masing berbeda. Oleh karena itu keaslian, kemurnian, kesegaran, maupun aspek higienisnya harus diperhatikan. Untuk flow process chart (FPC) dapat dilihat pada lampiran 2.

2.3. Pengendalian Kualitas

Menurut Irwan dan Didi Haryono, 2015, mendefinisikan bahwa pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, dan dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkan dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan, antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar.

Menurut Bakhtiar dkk (2013), pengendalian kualitas dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya.

2.4. Pengendalian Kualitas Dengan Seven Tools

Fungsi tujuh alat pengendalian kualitas adalah untuk meningkatkan kemampuan perbaikan proses, sehingga akan diperoleh:

1. Peningkatan kemampuan berkompetisi.
2. Penurunan *cost of quality* dan peningkatan fleksibilitas harga.
3. Meningkatkan produktivitas sumber daya.

Maksud dan tujuan penggunaan *seven tools* adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui masalah.
2. Mempersempit ruang lingkup masalah.
3. Mencari faktor yang diperkirakan merupakan penyebab.
4. Memastikan faktor yang diperkirakan menjadi penyebab.
5. Mencegah kesalahan akibat kurang hati-hati.
6. Melibat akibat perbaikan.
7. Mengetahui hasil yang menyimpang atau terpisah dari hasil lainnya.

Proses penyelesaian masalah dan perbaikan kualitas dengan menggunakan *seven tools* dapat membuat proses penyelesaian masalah menjadi lebih cepat dan sistematis. *Seven tools* dapat digunakan dengan profesional untuk memudahkan proses perbaikan kualitas.

Konsep *seven tools* berasal dari Kaoru Ishikawa, ahli kualitas ternama dari Jepang. Menurut Ishikawa, 95% permasalahan kualitas dapat diselesaikan dengan *seven tools*. Kunci sukses untuk memecahkan masalah ini adalah kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, menggunakan pendekatan *seven tools* berdasarkan masalah dasar, mengkomunikasikan solusi secara tepat kepada yang lain. Untuk memecahkan masalah sebaiknya dimulai dengan menggunakan *pareto diagram* dan *cause-effect diagram* sebelum mencoba menggunakan alat yang lain. Dua alat ini digunakan secara luas oleh *team* perbaikan kualitas.

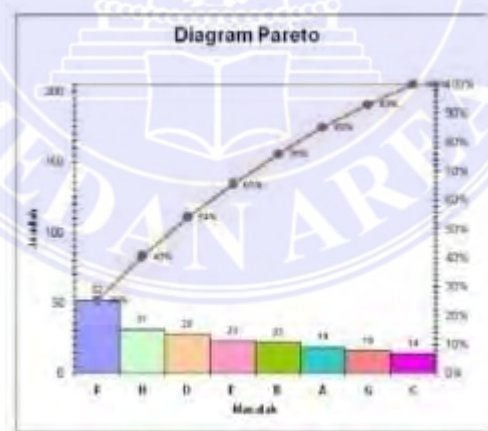
Alat pengendalian kualitas yang dipakai dalam melaksanakan penelitian ini adalah:

1. *Pareto Diagram*

Pareto Diagram dibuat untuk menemukan atau mengetahui masalah

atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan maka kita akan bisa menetapkan prioritas perbaikan-perbaikan pada faktor penyebab yang dominan ini akan membawa pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan penyelesaian penyebab yang tidak berarti.

Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang paling penting. Biasanya 80% hasil keseluruhan dari 20% item. Sebenarnya item yang paling penting dapat diidentifikasi dengan mengurutkan item pada urutan dibawahnya. Namun, grafik mempunyai manfaat dari menyediakan sebuah pengaruh visual dari beberapa karakteristik vital tersebut yang memerlukan perhatian. AJ Duncan (2003:33).



Gambar 2. 1 Diagram Pareto

2. Cause and Effect Diagram (Diagram Sebab Akibat)

Diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (*fish bone diagram*) yang diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kaoru Ishikawa

(Tokyo *University*) pada tahun 1943. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Manusia (*Man*)
- b. Metode Kerja (*Work method*)
- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine/Equipment*)
- d. Bahan-bahan baku (*Raw material*)
- e. Lingkungan (*Workenvironme*)

Diagram ini berguna di dalam:

- a. Menganalisis kondisi aktual untuk tujuan suatu produk atau peningkatan kualitas pelayanan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam (SDA) dan sumber daya manusia (SDM), dan pengurangan biaya-biaya yang tidak perlu.
- b. Mengeliminasi kondisi yang menyebabkan ketidakseragaman produk atau pelayanan, dan keluhan pelanggan.
- c. Standarisasi dari keberadaan dan usul-usul terhadap operasi.
- d. Pendidikan dan pelatihan personel-personel yang ada di dalam pengambilan keputusan.



Gambar 2. 2 Fish Bond Kadar ALB.

3. *Check Sheet* (Lembar Pemeriksaan)

Check Sheet merupakan alat praktis yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelompokkan, dan menganalisis data secara sederhana dan mudah. Tujuan utama dari *check sheet* adalah untuk memastikan bahwa data dikumpulkan dengan hati-hati dan teliti dengan menggunakan mengoperasikan pegawai untuk pengendalian proses dan pemecahan masalah. Data seharusnya disajikan agar dapat digunakan dengan mudah dan cepat dan dianalisis. Format dari *check* berbeda-beda untuk setiap situasi dan desain oleh tim proyek. Pemeriksaan dibuat berdasarkan harian dan mingguan dan beberapa pemeriksaan seperti temperatur juga diukur. Terdapat 2 jenis *check sheet* yang dikenal dan umum dipergunakan untuk keperluan pengumpulan data, yaitu:

a. *Production process distribution check sheet*

Check sheet ini dipergunakan untuk mengumpulkan data yang berasal dari proses produksi atau proses kerja lainnya. *Output* kerja

sesuai dengan klasifikasi yang telah ditetapkan dimasukkan dalam lembar kerja, sehingga akhirnya secara langsung akan dapat diperoleh pola distribusi yang terjadi.

b. Defective check sheet

Untuk mengurangi jumlah kesalahan atau cacat yang ada dalam suatu proses kerja maka terlebih dahulu kita harus mampu mengidentifikasi jenis kesalahan yang ada dan persentasenya. Setiap kesalahan biasanya akan diperoleh dari faktor-faktor penyebab yang berbeda sehingga tindakan korektif yang tepat harus diambil sesuai dengan jenis kesalahan dan penyebabnya tersebut.

Tabel 2. 1 Cheksheet Penyimpangan Mutu Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.

Jumlah Sampel (unit sampel)	Jenis Penyimpangan Mutu			Jumlah Penyimpangan Mutu perhari (unit sampel)
	Restan	Mentah	Matang	
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
4	0	0	0	0
2	0	0	0	0
4	1	1	0	2
2	0	1	0	1
2	1	0	1	2
4	1	0	1	2
4	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0

Tabel 2. 1 *Cheksheet* Penyimpangan Mutu Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.

Jumlah Sampel (unit sampel)	Jenis Penyimpangan Mutu			Jumlah Penyimpangan Mutu perhari (unit sampel)
	Restan	Mentah	Matang	
2	0	1	0	1
4	1	0	1	2
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
70	4	3	3	10

4. *Control Chart* (Peta Kontrol / Bagan Kendali)

Control Chart merupakan suatu grafik yang digunakan untuk menentukan suatu proses berada dalam keadaan stabil atau tidak. Apabila suatu proses berada dalam batas kontrol, maka proses dikatakan dalam batas kendali (stabil). Bagan ini menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu tapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, walaupun adanya penyimpangan akan terlihat pada bagan pengendalian tersebut. Bagan ini merupakan grafik garis dengan mencantumkan batas-batas daerah pengendalian.

Control Chart untuk variabel

Control Chart untuk variabel digunakan untuk pengukuran data variabel. Data yang bersifat variabel diperoleh dari hasil pengukuran

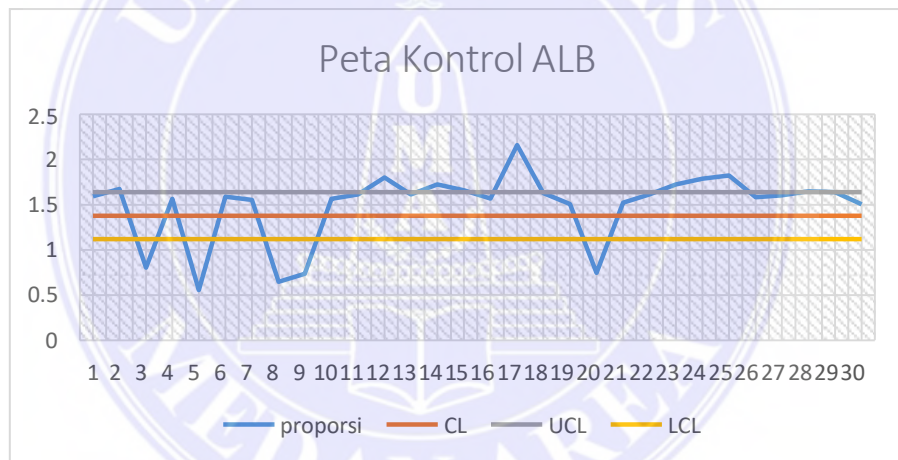
dimensi, seperti berat, panjang, tebal, dan sebagainya. *Control Chart* yang digunakan adalah sebagai berikut:

a *P Chart*

Peta ini menggambarkan bagian yang di tolak kerana tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Untuk membuat peta P ini dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i} = \dots\dots\dots(1).$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \text{ dan } LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = \dots\dots\dots(2).$$



Gambar 2. 3 Peta Kontrol Jumlah Penyimpangan Mutu Asam Lemak Bebas

2.5. FMEA (Fault Mode And Effect Analysis)

FMEA adalah metode untuk mengidentifikasi dan menganalisa potensi kegagalan dan akibatnya yang bertujuan untuk merencanakan proses produksi secara baik dan dapat menghindari kegagalan proses produksi dan kerugian yang tidak diinginkan.

FMEA mulai digunakan oleh *Ford* pada tahun 1980-an. AIAG

(Automotive Industry Action Group) dan American Society for Quality Control (ASQC) menetakannya sebagai standar pada tahun 1993. Saat ini FMEA merupakan salah satu *core tools* dalam ISO/TS 16949:2002.

Tujuan dari penerapan FMEA adalah mencegah masalah terjadi pada proses dan produk. Jika digunakan dalam desain dan proses manufaktur, FMEA dapat mengurangi atau menekan biaya dengan mengidentifikasi dan memperbaiki produk dan proses secara cepat pada saat proses pengembangan. Pembuatannya relatif mudah serta tidak membutuhkan biaya yang banyak. Hasilnya adalah proses menjadi lebih baik karena telah dilakukan tindakan koreksi dan mengurangi serta mengeliminasi kegagalan.

Penggunaan efektif FMEA dapat menghasilkan pengurangan dalam hal berikut :

1. Meningkatkan reliabilitas dan kualitas produk/proses.
2. Meningkatkan kepuasan pelanggan.
3. Cepat dalam mengidentifikasi dan mengurangi kecacatan yang terjadi pada produk/proses.
4. Memprioritaskan pada kekurangan produk/proses.
 - a. Mendapatkan perekayasa atau pembelajaran keorganisasian.
 - b. Menekankan pada pencegahan terjadinya masalah.
 - c. Mempunyai sistem pengulangan jenis kecacatan komponen yang sistematis untuk meyakinkan bahwa beberapa kegagalan minimal menghasilkan kerugian bagi produk dan proses.
 - d. Mengetahui efek-efek dari kegagalan pada produk atau proses yang diteliti dan fungsi-fungsinya.

- e. Menetapkan komponen-komponen dari produk atau proses yang gagal akan memiliki efek kritis pada produk atau proses dan kecacatan-kecacatan tersebut akan menghasilkan efek merugikan.

2.6. Jenis-Jenis FMEA

Beberapa tipe dalam FMEA yaitu *design* FMEA, *process* FMEA, *equipment* FMEA, *maintenance* FMEA, *concept* FMEA, *service* FMEA, *system* FMEA, *enviromental* FMEA..

Dalam industri otomotif, kebanyakan perusahaan membagi FMEA ke dalam dua jenis yaitu sebagai berikut:

1. *Design* FMEA

Berfokus pada pemeriksaan fungsi subsistem, komponen atau sistem utama. Fokus dari desain FMEA adalah pada desain produk yang akan dikirimkan ke konsumen akhir. *Design* FMEA membantu di dalam desain proses dengan mengidentifikasi tipe-tipe kegagalan yang diketahui dan dapat diduga. Kemudian mengurutkan kegagalan tersebut berdasarkan dampak yang diakibatkan produk.

2. *Process* FMEA

Berfokus pada penelitian proses yang digunakan untuk membuat komponen, subsistem, atau sistem utama. *Process* FMEA mengungkap masalah yang berkaitan dengan proses pembuatan produk. *Process* FMEA digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kegagalan proses dengan pengurutan tingkat kegagalan dan membantu untuk menetapkan prioritas berdasarkan dampak yang diakibatkan baik pada pelanggan

eksternal maupun internal. Penerapan process FMEA membantu untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab yang potensial pada manufaktur maupun perakitan dalam rangka menetapkan kendali untuk mengurangi dan mendeteksi kejadian.

2.6.1. Tahapan Pembuatan FMEA

Prosedur dalam pembuatan FMEA mengikuti sepuluh tahapan berikut ini:

1. Melakukan peninjauan terhadap proses.
2. Mengidentifikasi *potential failure mode* (mode kegagalan potensial) pada proses.
3. Membuat daftar *potential effect* (akibat potensial) dari masing-masing mode kegagalan.
4. Menentukan peringkat *severity* untuk masing-masing cacat yang terjadi.
5. Menentukan peringkat *occurance* untuk masing-masing mode kegagalan.
6. Menentukan peringkat *detection* untuk masing-masing mode kegagalan dan/atau akibat yang terjadi.
7. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk masing-masing cacat.
8. Membuat prioritas mode kegagalan berdasarkan nilai RPN untuk dilakukantindakan perbaikan.
9. Melakukan tindakan untuk mengeliminasi atau mengurangi kegagalan yang paling banyak terjadi.
10. Mengkalkulasi hasil RPN sebagai mode kegagalan yang dikurangi atau dieliminasi.

Kesepuluh tahapan tersebut dituangkan ke dalam lembar kerja

FMEAyang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 2 Kriteria SaverityFMEA

Saverity (S)		
Efek	Kriteria	Rangking
Berbahaya Tanpa Ada Peringatan	Dapat Membahayakan Konsumen Tidak Sesuai Dengan Peraturan Pemerintah Tidak Ada Peringatan	10
Berbahaya Dan Ada Peringatan	Dapat Membahayakan Konsumen Tidak Sesuai Dengan Peraturan Pemerintah Ada Peringatan	9
Sangat Tinggi	Mengganggu Kelancaran Lini Produksi	8
Tinggi	100% <i>Scrap</i> Pelanggan Tidak Puas Sedikit Menggunakan Kelancaran Lini Produksi Pelanggan Tidak Puas	7
Sangat Rendah	Sebagian Besar Dapat Di- <i>Rework</i> Dan Sisanya Sudah Baik Kemungkinan Produk Dikembalikan Oleh Sebagian Besar Menjadi <i>Scrap</i> , Sisanya Dapat Disortir.	4
Sedang	Sebagian Kecil Menjadi <i>Scrap</i> , Sisanya Tidak Perlu Disortir Sudah Baik Pelanggan Tidak Puas	6
Rendah	100% Produk Dapat Di <i>Rework</i> Produk Pasti Dikembalikan Oleh Konsumen.	5
Kecil	Hanya Sebagian Kecil Yang Di <i>Rework</i> Dan Sisanya Sudah Baik Rata-Rata Pelanggan Komplain	3
Sangat Kecil	Komplain Hanya Diberikan Oleh Pelanggan Tertentu.	2
Tidak Ada	Tidak Ada Efek Apa-Apa Bagi Konsumen	1

Sumber: Robin E. Mcdermot, The Basic Of FMEA

Berikut ini adalah hal-hal yang diidentifikasi dalam *process* FMEA yaitu:

1. Process function requirement

Mendeskripsikan proses yang dianalisa. Tujuan proses harus diberikan selengkap dan sejelas mungkin. Jika proses yang dianalisa melibatkan lebih dari satu operasi, masing-masing operasi harus disebutkan secara terpisah disertai deskripsinya.

2. Potential failure mode

Proses FMEA, salah satu dari tiga tipe kesalahan harus disebutkan

disini. Yang pertama dan paling penting adalah cara dimana kemungkinan proses dapat gagal. Dua bentuk lainnya termasuk bentuk kesalahan potensial dalam operasi berikutnya dan pengaruh yang terkait dengan kesalahan potensial dalam operasi sebelumnya.

3. *Potential effect of failure*

Sama dengan *design* FMEA, pengaruh potensial dari kesalahan adalah pengaruh yang diterima oleh konsumen. Pengaruh kesalahan harus digambarkan dalam kaitannya dengan apa yang dialami konsumen. Pada *potential effect of failure* juga harus dinyatakan apakah keselamatan akan mempengaruhi keselamatan seseorang atau melanggar beberapa peraturan produk.

4. *Severity*

Nilai tingkat keparahan dari akibat yang ditimbulkan terhadap konsumen maupun terhadap kelangsungan proses selanjutnya yang secara tidak langsung juga merugikan. Nilai *severity* terdiri dari rating 1-10.

5. *Klasifikasi (class)*

Kolom ini digunakan untuk mengklasifikasikan beberapa karakteristik produk khusus untuk komponen, sub sistem atau sistem-sistem yang mungkin memerlukan kontrol proses tambahan.

6. *Potential cause*

Penyebab potensial kesalahan diartikan bagaimana kesalahan dapat terjadi, Setiap penyebab kesalahan yang memungkinkan untuk masing-masing kesalahan yang dibuat harus selengkapnyanya dan sejelas mungkin.

7. Occurance

Seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi. Nilai *occurance* ini diberikan untuk setiap penyebab kegagalan yang terdiri dari rating 1-10. Semakin sering penyebab kegagalan terjadi, semakin tinggi nilai rating yang diberikan. Kriteria *occurance* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kriteria Occurance

<i>Occurance</i>		
Peluang Terjadinya Penyebab Kegagalan	TingkatKemungkinan Kegagalan	Ranking
Sangat Tinggi	1 dalam 2	10
	1 dalam 3	9
Tinggi	1 dalam 8	8
	1 dalam 20	7
Sedang	1 dalam 80	6
	1 dalam 400	5
Rendah	1 dalam 2.000	4
	1 dalam 15.000	3
Sangat Kecil	1 dalam 150.000	2
	1 dalam 1.500.000	1

Sumber: Robin E. McDermot, The Basic of FMEA

8. Current process control

Current process control merupakan deskripsi *control* yang dapat mencegah sejauh memungkinkan bentuk kesalahan dari kejadian atau mendeteksi bentuk kesalahan yang terjadi.

9. Detection

Merupakan seberapa jauh penyebab kegagalan dapat terjadi yang terdiri dari rating 1-10. Semakin sering penyebab kegagalan terjadi, semakin tinggi nilai rating yang diberikan. Kriteria *occurance* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Kriteria *Detection* Desain FMEA

Keterangan	Ranking
Selalu jelas, sangat mudah untuk diketahui	1
Jelas bagi indrea manusia	2
Memerlukan inspeksi	3
Inspeksi yang hati-hati dengan indra manusia	4
Inspeksi yang sangat hati-hati dengan indra manusia	5
Memerlukan bantuan atau pembongkaran sederhana	6
Diperlukan inspeksi dan pembongkaran	7
Diperlukan inspeksi dan pembongkaran kompleks	8
Kemungkinan besar tidak dapat dideteksi	9
Tidak dapat di deteksi	10

Sumber: Robin E. McDermot, *The Basic of FMEA*

10. RPN

Risk priority number (RPN) adalah suatu sistem matematis yang menerjemahkan sekumpulan dari efek dengan tingkat keparahan (*severity*) yang serius, sehingga dapat menciptakan suatu kegagalan yang berkaitan dengan efek-efek tersebut (*occurance*), dan mempunyai kemampuan untuk mendeteksi kegagalan-kegagalan (*detection*) tersebut sebelum sampai ke konsumen. RPN merupakan perkalian dari rating *occurance* (O), *severity* (S) dan *detection* (D).

Rumus untuk menghitung RPN adalah sebagai berikut

$$RPN = O \times S \times D$$

Nilai RPN berkisar dari 1-1000, dengan 1 sebagai kemungkinan risiko desain terkecil. Nilai RPN dapat digunakan sebagai panduan untuk mengetahui masalah yang paling serius, dengan indikasi angka yang paling tinggi memerlukan prioritas penanganan yang serius.

11. *Recommended Action*

Recommended Action mempunyai tujuan untuk mengurangi satu atau lebih kriteria yang menyusun RPN. Peringkat dalam tingkat *design validation*

akan menghasilkan pengurangan di tingkat *detection*. Hanya memindahkan atau mengontrol satu atau lebih dari penyebab/modus cacat melalui revisi desain yang bisa berefek pada penurunan peringkat *occurance*. Dan hanya revisi desain yang bisa membawa pengurangan peringkat *severity*.

2.7. Metode Kaizen

Kaizen berarti peningkatan berkelanjutan, yang dapat diterapkan untuk terus meningkatkan kehidupan pribadi, keluarga, social dan kehidupan sehari-hari. Ketika diterapkan di tempat kerja, *Kaizen* berarti peningkatan berkelanjutan untuk semua sumber daya manusia, manajer, dan pekerja. Dari sudut pandang strategis, *Kaizen* merupakan tindakan sistematis dan jangka panjang yang bertujuan mengumpulkan peningkatan dan penghematan untuk mengalahkan persaingan dalam hal kualitas, produktivitasnya, biaya, dan waktu pengiriman. *Kaizen* telah menerima banyak definisi selama fase perkembangannya. Namun, mereka semua pada dasarnya mengungkapkan gagasan perbaikan berkelanjutan. (García, Oropesa, & Maldonado, 2017).

Peningkatan berkelanjutan merupakan proses yang dinamis dan selalu berubah. Peningkatan berkelanjutan juga bisa sangat membuat frustrasi karena itu seperti memanjat tangga yang tidak pernah berakhir. *Top Management* perlu menyeimbangkan tingkat pengakuan untuk perbaikan dengan keinginan untuk terus mengemudi menuju kondisi ideal. Hanya keseimbangan yang sehat dari masing-masing akan memotivasi organisasi untuk bergerak maju. Banyak perusahaan akan sepenuhnya puas dengan efisiensi operasional sebesar 98,5%; namun, dorongan inilah untuk situasi ideal yang memungkinkan pabrik Toyota di

Kentucky mencapai efisiensi operasional 100% pada tahun 1999, sesuatu yang belum pernah dicapai di fasilitas Toyota mana pun di dunia (Stewart, 2011).

Kaizen bisa dikatakan sebagai, sebuah mekanisme kegiatan yang sedang berlangsung, dimana orang-orang yang terlibat bermain peran dalam mengidentifikasi dan memastikan dampak atau perbaikan yang berkontribusi terhadap tujuan organisasi. (García, Oropesa, & Maldonado, 2017): Adapun konsep *Kaizen* itu sendiri merupakan:

a Konsep 3M (*Muda, Mura* dan *Muri*).

Salah satu item yang paling mendasar adalah kemampuan untuk memahami area pemborosan dalam pembuatan. di Toyota ini disebut sebagai 3M.

1. *Muda*

Dalam terjemahan yang paling *literal*, muda adalah sampah murni. Namun, *muda* dapat diatur dalam tujuh kategori spesifik pemborosan yang mengganggu proses pembuatan. Menentukan klasifikasi muda yang benar merupakan langkah pertama menuju pengembangan penanggulangan yang akan mengurangi atau menghilangkan *muda* dari proses pembuatan. Tujuh klasifikasi muda adalah transportasi, menunggu, terlalu banyak menimbun, overproduksi, perbaikan, *overprocessing*, dan *non-value-added work* (NVAW). Meskipun pemborosan menurut definisi tidak menambah nilai pada produk akhir, beberapa pemborosan diperlukan untuk menyelesaikan proses pembuatan. Bahkan, hanya pemahaman dan klasifikasi pemborosan yang tepat yang memungkinkan kita untuk meminimalkan efek

negatif dan memaksimalkan potensi efisiensi proses. Setelah pengantar singkat tentang mudas ini, kami akan melihat lebih dekat pada masing-masing dan membahas langkah-langkah penanggulangan terbaik.

2. *Mura*

Mura adalah yang berfluktuasi, atau ketidakmerataan, baik dalam proses maupun produksi. Memahami sifat *fluktuasi* pesanan pelanggan memberi kemampuan untuk menciptakan stabilitas dalam proses manufaktur internal. Misalnya, pelanggan memesan mobil berikut: dua mobil merah, satu dengan power steering dan AC, yang lain dengan CD *changer*; satu mobil hijau dengan interior kulit; tiga mobil hitam, satu dengan GPS, satu dengan sunroof, dan ketiganya dengan mesin yang berbeda. berusaha untuk temukan cara terbaik untuk meningkatkan produksi. Misalkan kita memproduksi kelompok tiga produk; satu memiliki waktu siklus empat puluh detik, satu dari lima puluh detik, dan yang ketiga membutuhkan waktu enam puluh detik untuk diproses. Jika waktu permintaan, atau waktu *takt*, untuk produk jadi adalah lima puluh detik, maka sistem pembuatan dan penjadwalan kami harus dapat menyeimbangkan beban kerja untuk memastikan bahwa waktu siklus rata-rata tertimbang (WACT) kurang dari waktu *takt* yang diperlukan. Kecemerlangan manufaktur mendapatkan WACT sedekat mungkin dengan *takt* tanpa melampaui. Ini melambangkan esensi dari apa yang diratakan produksi, *heijunka*.

3. Muri

Muri yang didefinisikan sebagai *overburden*. *Overburden* terjadi ketika pekerja menunjukkan upaya lebih dari yang dibutuhkan untuk menyelesaikan unit. *Overburden* bisa sederhana seorang pekerja yang terus-menerus harus berurusan dengan kualitas buruk dari vendor, atau bisa datang dalam bentuk berjalan jarak yang lebih jauh dari yang diperlukan. Muri sering disebabkan ketika manajemen memberitahu karyawan untuk bekerja lebih keras. Ketika bagian komponen masuk ke spesifikasi yang salah dan mengharuskan pekerja untuk mengerjakan ulang bagian itu, ini dapat menyebabkan pekerja menanggung lebih banyak beban daripada yang dimaksudkan. pekerja hanya harus berurusan dengan beban yang diperlukan untuk memproduksi produk. Ini memastikan bahwa tingkat aktivitas fisik dapat dikelola, dan ini memungkinkan proses produksi menjadi lebih konsisten.

b Konsep Gerakan 5S (*Seri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke*).

5S merupakan bentuk sistematis manajemen visual yang memanfaatkan segala sesuatu mulai dari pita lantai hingga manual pengoperasian. Ini bukan hanya tentang kebersihan atau organisasi; ini juga tentang memaksimalkan efisiensi dan keuntungan. 5S adalah kerangka kerja yang menekankan penggunaan pola pikir dan alat spesifik untuk menciptakan efisiensi dan nilai. Ini melibatkan mengamati, menganalisis, berkolaborasi, dan mencari pemborosan dan juga melibatkan praktik membuang pemborosan (Garcia,

Chihuahua, Meksiko, 2017).

1. *Seiri*

Memilah-milah bahan, menjaga hanya barang-barang penting yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas. (tindakan ini melibatkan semua isi ruang kerja untuk menentukan mana yang dibutuhkan dan mana yang dapat dihapus. Segala sesuatu yang tidak digunakan untuk menyelesaikan proses kerja harus meninggalkan area kerja.)

2. *Seiton*

Pastikan semua item diatur dan setiap item memiliki tempat yang ditentukan. Atur semua barang yang tersisa di tempat kerja dengan cara yang logis sehingga memudahkan tugas yang harus diselesaikan pekerja. Ini sering melibatkan penempatan barang di lokasi *ergonomis* di mana orang tidak perlu membungkuk atau melakukan gerakan ekstra untuk mencapainya

3. *Seiso*

Upaya proaktif untuk menjaga area kerja tetap bersih dan tertib untuk memastikan pekerjaan yang digerakkan oleh tujuan. Ini berarti membersihkan dan memelihara ruang kerja yang baru terorganisir. Ini dapat melibatkan tugas-tugas rutin seperti mengepel, membersihkan debu, dll. Atau melakukan perawatan pada mesin, peralatan, dan peralatan lainnya.

4. *Seiketsu*

Buat satu set standar untuk organisasi dan proses. Intinya, ini

merupakan dimana anda mengambil tiga S pertama dan membuat aturan untuk bagaimana dan kapan tugas ini akan dilakukan. Standar-standar ini dapat melibatkan jadwal, grafik, daftar, dll

5. Shitsuke

Mempertahankan praktik baru dan melakukan audit untuk mempertahankan disiplin. Ini berarti empat S sebelumnya harus dilanjutkan dari waktu ke waktu. Ini dicapai dengan mengembangkan rasa disiplin diri pada karyawan yang akan berpartisipasi dalam 5S.

c. Konsep PDCA (*Plan, Do, Check, dan Action*).

Salah satu konsep yang sering digunakan di perusahaan-perusahaan besar merupakan penerapan konsep *Kaizen* dengan tahapan PDCA. Pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses yang terus menerus dan berkesinambungan. PDCA yang diperkenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming, seorang pakar kualitas ternama berkebangsaan Amerika Serikat, sehingga siklus ini disebut siklus Deming (*Deming Cycle / Deming Wheel*). Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengidentifikasi dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem dimasa yang akan datang. Penjelasan dari tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah (García, Oropesa, & Maldonado, 2017):

1 Mengembangkan rencana (*Plan*).

Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, memberi pengertian pada bawahan akan

pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan.

2 Melaksanakan rencana (*Do*).

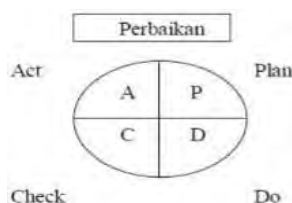
Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.

3 Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*).

Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian diperoleh data kegagalan dan kemudian ditelaah penyebab kegagalannya.

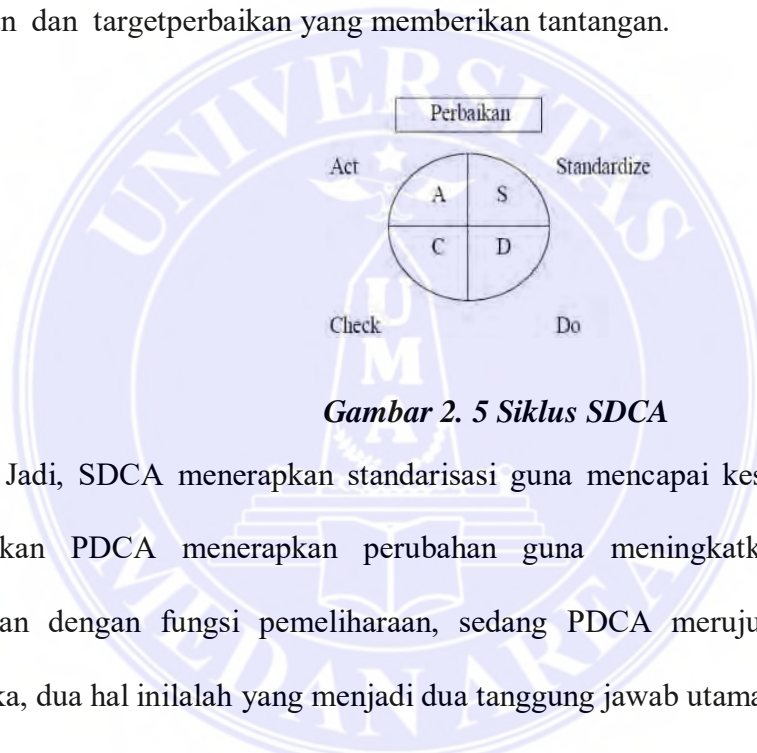
4 Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*Action*)

Penyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, yang didasarkan hasil analisis diatas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedurbaru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.



Gambar 2. 4 Siklus PDCA

Siklus PDCA berputar secara berkesinambungan, segera setelah suatu perbaikan dicapai keadaan perbaikan tersebut dapat memberikan inspirasi untuk perbaikan selanjutnya. Karena karyawan umumnya lebih suka dengan kemapanan(*status quo*) dan mereka jarang memiliki prakarsa sendiri untuk meningkatkan keadaan majemen harus secara terus menerus merumuskan sasaran dan targetperbaikan yang memberikan tantangan.



Gambar 2. 5 Siklus SDCA

Jadi, SDCA menerapkan standarisasi guna mencapai kestabilan proses, sedangkan PDCA menerapkan perubahan guna meningkatkannya. SDCA berkaitan dengan fungsi pemeliharaan, sedang PDCA merujuk pada fungsi perbaikan, dua hal inilah yang menjadi dua tanggung jawab utaman manajemen.

Jenis data yang diambil terdiri dari data kuantitatif data kualitatif berupadata mengenai jumlah produksi, jumlah cacat yang ditemukan dan data kualitatif berupa informasi bagan proses produksi, jenis cacat, informasi temuan cacat, dan penyebab terjadinya cacat. Sementara itu, *Kaizen* sebagaifilosofi manajemen yang menghasilkan perubahan atau perbaikan, mengurangi pemborosan dan, oleh karena itu, meningkatkan kinerja kerja, mengarahkan organisasi pada peningkatan inovasi. Akhirnya, *Kaizen* juga dipahami sebagai elemen manajemen

kualitas. Dengan demikian, seperti dapat dilihat, *Kaizen* merupakan istilah yang masih berkembang, yang mengarah ke makna yang berbeda tergantung pada waktu dan konteks organisasi di mana dia muncul.

Setelah Perang Dunia II, Jepang dan ekonominya dibiarkan dalam kondisi yang menghancurkan. Namun, metodologi dan teknik tertentu akhirnya memungkinkan negara ini menjadi kekuatan ekonomi global. Bertentangan dengan apa yang biasanya diyakini, Jepang sukses tidak harus melakukan tepat dengan proses teknologi dan produksi. Perbaikan terus-menerus dilaksanakan di Jepang karena itu adalah cara murah untuk meningkatkan produksi dan mengurangi biaya dalam periode akut kekurangan sumber daya, dan juga karena tekanan dari pihak berwenang, yang menggunakan metode perbaikan berkelanjutan untuk mempercepat negara membangun kembali setelah Perang dunia II. selama krisis minyak 1973. Dengan demikian *Kaizen* digunakan sebagai metode untuk pengurangan biaya tanpa melakukan investasi besar.

Literatur *Kaizen* berkembang di lingkungan penelitian, dengan banyak studi kasus dilaporkan di seluruh dunia. Di antara studi *Kaizen* yang dikembangkan di Jepang, *Kaizen* meningkatkan motivasi dan menghasilkan perubahan positif dalam sikap karyawan. Sementara itu, *Kaizen* layak dilakukan di negara-negara dengan budaya yang berbeda dari Jepang, selama mereka berhasil menerapkan prinsip-prinsip dasar *Kaizen*: fokus pelanggan, peningkatan berkelanjutan, mengenali masalah secara terbuka, membuat tim kerja, mengembangkan diri, disiplin, pelatihan terus-menerus kepada karyawan, dan membantu perkembangan karyawan (García, Oropesa, & Maldonado, 2017).

2.7.1 Manfaat Kaizen

Manfaat *Kaizen* kuantitatif dan kualitatif. Seperti yang disarankan oleh karya ini, yang pertama dapat dikuantifikasi, dan mereka termasuk manfaat ekonomi, menghemat waktu, mengurangi jarak untuk material penanganan, lebih sedikit staf, mengurangi waktu tunggu dan waktu siklus, mengurangi langkah dalam proses dan persediaan berkurang. Variabel yang diidentifikasi sebagai manfaat *Kaizen* termasuk Manfaat ekonomi, manfaat kompetitif, dan manfaat sumber daya manusia (García, Oropesa, & Maldonado, 2017).

Manfaat *Kaizen* dapat dibahas dalam literatur perusahaan, karena mereka mengartikan dalam efisiensi dan efektivitas, dan ini meningkatkan pendapatan perusahaan. Dalam pengertian ini ada beberapa alasan yang tidak dapat ditolak, mengapa perusahaan menerapkan *Kaizen*:

Pengurangan pemborosan: inventaris, waktu tunggu, transportasi, dan gerak

- a. Peningkatan keterampilan karyawan
- b. Peningkatan produktivitas dan peningkatan kualitas
- c. Peningkatan pemanfaatan ruang
- d. Peningkatan dan peningkatan komunikasi antar departemen administrasi di perusahaan.

Sejalan semakin pentingnya *Kaizen* dan selama itu mereka terus beruya menjalankan prinsip-prinsip dasar *Kaizen* maka akan semakin besar keuntungan yang akan di dapat oleh perusahaan tersebut. Baik secara persaingan di pasar ataupun persaingan sumber daya manusianya.

Kaizen bukan hanya mengidentifikasi proses-proses yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan, tetapi juga melakukan evaluasi yang luas setiap langkah dan jalan yang akan di ambil. Melakukan evaluasi terhadap prosedur dan standarisasi pekerjaan yang telah ada ataupun menetapkan standar baru dalam pekerjaan. *Kaizen* merupakan suatu proses yang jika dilakukan dengan benar, akan memansuasiakan tempat kerja, menghilangkan tekanan kerja keras, dan mengajarkan orang bagaimana melakukan eksperimen pada pekerjaan mereka dengan menggunakan metode ilmiah dan cara belajar untuk menemukan dan menghilangkan pemborosan dalam proses bisnis.

Untuk mendukung penerapan strategi *Kaizen*, diperlukan standarisasi dalam proses produksi maupun prosedur kerja. Berikut adalah beberapa hal yang penting untuk melakukan standarisasi (García, Oropesa, & Maldonado, 2017):

a. Standarisasi teknik atau metode proses pengerjaan.

Setelah melakukan perbaikan terhadap suatu proses, maka diperlukan standarisasi terhadap proses pengerjaan maupun alat-alat dan metode pengerjaannya sehingga dapat melakukan prediksi terhadap waktu pengerjaan dan dapat diteruskan kepada pekerja lainnya dengan metode pekerjaan yang sama.

b. Standarisasi siklus waktu pengerjaan.

Perlu adanya penghitungan terhadap siklus waktu dalam mengerjakan suatu proses sehingga dapat mengetahui proses mana yang membutuhkan penyempurnaan dan perbaikan. Contoh penyempurnaan dan perbaikansiklus waktu antara lain adalah waktu pemasangan komponen, waktu melakukan suatu inspeksi, waktu loading mesin, waktu penyolderan dan bahkan waktu

transportasi seperti jalan menuju proses tertentu maupun waktu peletakan komponen kedalam kotak komponen. Siklus waktu kerja harus kurang dari atau sama dengan waktu suatu proses. Jika siklus waktu lebih dari yang ditentukan, maka harus melakukan pendistribusian ulang beban kerja agar terjadi keseimbangan yang menyeluruh.

c. Standarisasi urutan kerja.

Untuk dapat mempertahankan siklus waktu pengerjaan, diperlukan standarisasi urutan proses, metode dan alat kerja sehingga semuanya mengerjakan hal yang sama meskipun orang dan mesinnya berbeda-beda. Perlu diingat bahwa strategi *Kaizen* merupakan peningkatan yang dilakukan secara terus menerus sehingga standarisasi yang ditentukan tersebut akan di evaluasi lagi untuk perbaikan selanjutnya

d. Standarisasi jumlah produk dalam proses.

Terkadang suatu tahapan proses produksi membutuhkan jumlah minimum untuk melanjutkan langkah berikutnya seperti memerlukan waktu pendinginan ataupun pemanasan yang lama sehingga memerlukan penyimpanan sejumlah unit untuk melanjutkan sebuah proses berikutnya. Oleh sebab itu, perlu ditentukan jumlah produk dalam proses yang diharuskan menunggu proses selanjutnya. Jika terjadi kelebihan atau kekurangan jumlah produk dalam proses, maka hal ini menandakan adanya permasalahan yang perlu diselidiki dalam siklus waktu ataupun metode kerja lainnya

Dengan demikian setiap langkah dan proses yang dilakukan dapat berjalan dengan baik. Dalam berbagai aspek, *Kaizen* dapat berkembang disetiap lini

industri yang membutuhkan penyempurnaan proses kerjanya. (García, Oropesa, & Maldonado, 2017).

2.7.2 Kaizen Dan Manajemen

Dalam konteks *kaizen*, manajemen memiliki dua fungsi utama : pemeliharaan dan perbaikan. Pemeliharaan berkaitan dengan kegiatan untuk memelihara teknologi, sistem manajerial, standar operasional yang ada, dan menjaga standar tersebut melalui pelatihan serta disiplin. Di bawah fungsi pemeliharaan ini, manajemen mengerjakan tugas – tugasnya sehingga semua orang dapat mematuhi prosedur pengoperasian standar (*Standard operating procedure*). Perbaikan pada sisi lain berkaitan dengan kegiatan yang diarahkan pada meningkatkan standar yang ada. Pandangan manajemen Jepang terhadap manajemen dalam hal ini dapat disimpulkan secara singkat sebagai : Pemeliharaan dan Perbaikan Standar.

2.8. Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Dengan Metode Kaizen

Kaizen berarti peningkatan berkelanjutan, yang dapat diterapkan untuk terus meningkatkan kehidupan pribadi, keluarga, social dan kehidupan sehari-hari. Ketika diterapkan di tempat kerja, *Kaizen* berarti peningkatan berkelanjutan untuk semua sumber daya manusia, manajer, dan pekerja. Dari sudut pandang strategis, *Kaizen* merupakan tindakan sistematis dan jangka panjang yang bertujuan mngumpulkan peningkatan dan penghematan untuk mngalahkan persaingan dalam hal kualitas, produktivitasnya, biaya, dan waktu pengiriman. *Kaizen* telah menerima banyak definisi selama fase perkembangannya. Namun,

mereka semua pada dasarnya mengungkapkan gagasan perbaikan berkelanjutan. (García, Oropesa, & Maldonado, 2017).

Semua orang di dalam perusahaan bekerja sama dalam mematuhi aturan dasar penerapan kaizen di tempat kerja, yaitu

1. Pemeliharaan tempat kerja

Dalam bahasa Jepang disebut sebagai 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke) atau disebut juga 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin). Inti dari 5R, Karyawan mengikuti semua aturan yang disepakati dan ditetapkan pada tiap langkah 5R. Saat mencapai step rajin, mereka telah cukup terbekali untuk mengikuti dan mematuhi berbagai aturan lain dalam pekerjaan mereka.

2. Konsep 3 M (*Muda, Mura, Muri*)

- a. Muda (Pemborosan)

Kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah adalah pemborosan. SDM di tempat kerja memiliki dua kemungkinan yaitu apakah ia memberikan nilai tambah atau tidak memberikan nilai tambah. Hal ini juga berlaku bagi sumber daya perusahaan lainnya. Kaizen lebih menekankan menghilangkan pemborosan daripada menambah investasi bisnis.

- b. *Mura* (Ketidakmerataan)

Mura adalah yang berfluktuasi, atau ketidakmerataan, baik dalam proses maupun produksi. Memahami sifat *fluktuasi* pesanan pelanggan memberi kemampuan untuk menciptakan stabilitas dalam proses manufaktur internal.

- c. *Muri* (Beban Yang Berlebihan)

Muri yang didefinisikan sebagai *overburden*. *Overburden* terjadi ketika pekerja menunjukkan upaya lebih dari yang dibutuhkan untuk menyelesaikan unit. *Overburden* bisa sederhana seorang pekerja yang terus-menerus harus berurusan dengan kualitas buruk dari vendor, atau bisa datang dalam bentuk berjalan jarak yang lebih jauh dari yang diperlukan.

3. Standarisasi

Standar dapat dirumuskan sebagai cara terbaik dalam melaksanakan suatu tugas. Oleh karena produk atau jasa layanan tercipta sebagai hasil dari serangkaian proses, maka standar tertentu harus diterapkan dan dipatuhi pada setiap proses yang terlibat guna menjamin kualitas. Menjaga standar adalah cara untuk menjamin kualitas pada setiap proses dan mencegah terjadinya kesalahan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan April di PTPN IV Dolok Sinumbah yang terletak di Dolok Sinumbah Kec Huta Bayu Raja, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara.



Gambar 3. 1 Lokasi PKS PTPN IV Dolok Sinumbah

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan di PTPN IV Dolok Sinumbah adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu jenis penelitian dengan mengumpulkan, menyusun, mengolah dan menganalisis data angka agar dapat memberikan gambaran mengenai suatu keadaan tertentu sehingga dapat diambil kesimpulan dari penelitian tersebut.

3.3. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah mutu ALB crude palm oil (CPO) yang diproduksi oleh PTPN IV Dolok Sinumbah.

3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah karakteristik subjek penelitian yang berubah dari satu subjek ke subjek lainnya. Menurut Standar Nasional Indonesia, terdapat tiga jenis variabel yang menjadi standar mutu Crude Palm Oil (CPO) yaitu nilai Asam Lemak Bebas (ALB), nilai kotoran dan nilai air akan tetapi penelitian ini terfokus pada asam lemak bebas (ALB). Maka dari itu pada penelitian ini variabel-variabelnya adalah sebagai berikut :

- a. Variabel *Independent* (variabel bebas, sebab mempengaruhi)

Variabel bebas merupakan variabel penelitian yang mempengaruhi dan menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel akibat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tingkat kematangan buah, transportasi, proses pengolahan.

- b. Variabel *dependent* (variabel tergantung, akibat, terpengaruh)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mutu asam lemak bebas (ALB) CPO di PTPN IV Dolok Sinumbah.

3.5. Kerangka Bepikir

Kerangka berfikir yang menunjukkan hubungan logis antara variabel yang diidentifikasi penting untuk menganalisis masalah penelitian (Sinulingga, 2013).

Penyimpangan mutu ALB terdapat pada tingkat kematangan buah, transportasi dan proses pengolahan, dimana ketiga permasalahan tersebut membuat ALB cenderung turun atau naik. Maka dari itu butuh dilakukannya

perbaikan untuk menstabilkan kualitas CPO.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar asam lemak bebas (ALB) dalam crude palm oil (CPO) yaitu:

a. Tingkat kematangan buah.

kelapa sawit yang akan diolah harus memenuhi standart agar mutu minyak terjaga terkhususnya ALB pada minyak.

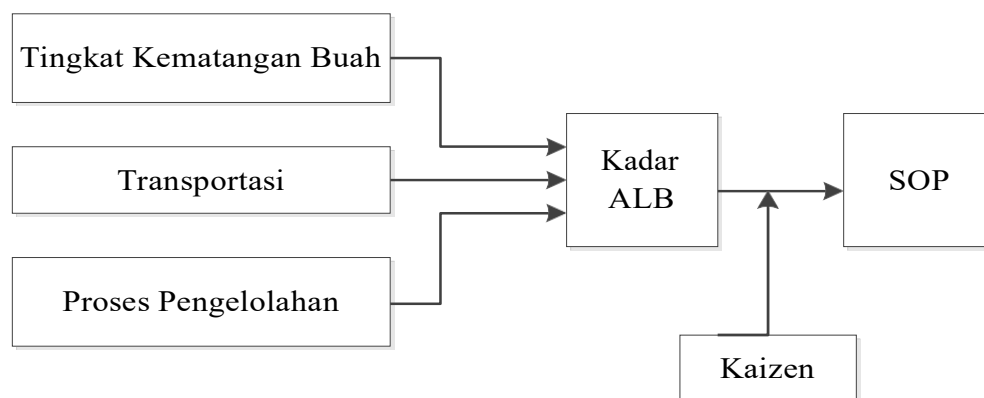
b. Transportasi

Transportasi juga merupakan penyebab kenaikan yang paling dominan. Pengangkutan harus dilakukan pada hari yang sama dengan hari panennya. Brondolan yang jatuh tergilas kendaraan, khususnya pada lantai penerimaan harus dihindari.

c. Proses pengolahan

Untuk meminimalkan kenaikan asam lemak bebas (ALB), buah sawit harus diolah secepat setelah panen.Kebersihan instalasi pabrik, sangat besar pengaruhnya terhadap kenaikan asam lemak bebas (ALB).

Kerangka konseptual dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut ini;



Gambar 3. 2 Kerangka Berfikir

3.6. Pengumpulan Data

3.6.1. Sumber Data

Pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah informasi atau data orisinal yang dikumpulkan dan berhubungan dengan objek yang akan diteliti. Mengumpulkan data primer dengan pengamatan langsung yaitu permasalahan yang ada dan penyebab-penyebab terjadinya penyimpangan mutu.

Adapun data yang dibutuhkan adalah data mengenai kondisi buah dan ALB pada produk *Crude Palm Oil* di PTPN IV Dolok Sinumbah..

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yang biasanya berbentuk dokumen, file, arsip, atau catatan-catatan perusahaan. Data ini diperoleh melalui dokumentasi perusahaan, literatur dan buku bacaan lainya yang berhubungan dengan penelitian. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Sejarah perusahaan
- b. Data parameter produk CPO
- c. Data penyimpangan mutu produk CPO berupa kadar ALB selama 30 hari.

3.6.2. Metode Pengumpulan Data Dan Penelitian

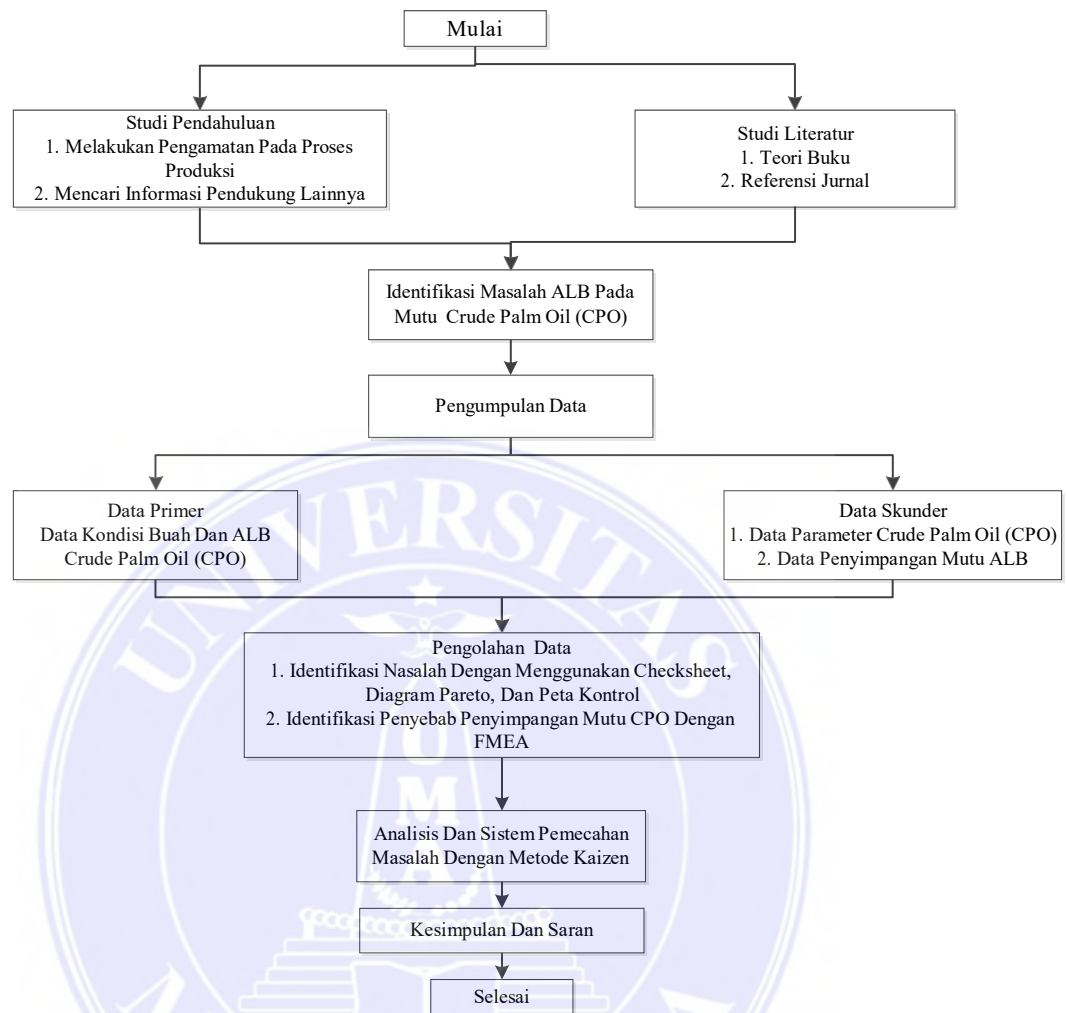
1. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian adalah alat-alat yang digunakan untuk pengumpulan data ALB selama satu bulan. Kelengkapan alat sangat mendukung pada kualitas data dan hasil yang diperoleh dari hasil penelitian dan dapat dilakukan pengolahan data ALB selama sebulan.

Wawancara

Melakukan wawancara kepada karyawan pabrik mengenai mutu ALB, yaitu manajer pabrik, kepala laboratorium mutu, mandor pengolahan, mandor panen dan asisten *quality control*. Metode *sampling* yang digunakan adalah metode *purposive sampling*.

Dalam melakukan penelitian terdapat langkah-langkah penelitian dapat di lihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 3 Diagram Langkah-Langkah Penelitian

3.7. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah data-data diatas tersedia. Pengolahan data yang dilakukan sebagai berikut:

Pengolahan data yaitu :

- a. Mengidentifikasi masalah dengan menggunakan *seven tools* yaitu *Check Sheet, Pareto diagram, Cause effect diagram, Control chart*.
- b. Mengidentifikasi penyebab masalah yang paling berpengaruh dengan

menggunakan konsep *kaizen*.

3.8. Analisa Dan Pemecahan Masalah

Setelah pengolahan data tersebut diperoleh, maka hasilnya merupakan parameter penyimpangan terbesar kemudian diidentifikasi faktor-faktor penyebab penyimpangan mutu produk tersebut juga dianalisa dengan menggunakan diagram sebab akibat dan *FMEA*. Usulan Perbaikan diberikan dengan konsep *Kaizen*.

3.9. Kesimpulan Dan Saran

Dari hasil analisa data yang berupa kesimpulan dan saran yang nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan dan masukan bagi pihak manajemen perusahaan yakni berupa konsep *kaizen* yang ruang lingkupnya tidak hanya berorientasi pada upaya untuk mengurangi kecacatan produk, namun juga perbaikan sistem kerja secara menyeluruh.

$$\text{dibutuhkan } 4,59 \text{ KHO maka ALB} = \frac{4,59 \times 3866}{(3,8452 \times 1000)} = 4,61$$

Tabel 4. 1 Data Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) Dan Jenis Buah PTPN IV Dolok Sinumbah Pada Bulan April 2022

Hari ke	Jumlah Sampel (Unit Sampel)	Kadar asam lemak bebas (ALB)	Jenis Tandan Buah Segar (TBS)	Jumlah penyimpangan mutu asam lemak bebas
1	2	3,19	Tenera	0
2	2	3,35	Tenera	0
3	4	3,21	Tenera	1
4	2	3,13	Tenera	0
5	4	2,23	Tenera	1
6	2	3,18	Tenera	0
7	2	3,11	Tenera	1
8	4	2,59	Tenera	1
9	4	2,94	Tenera	1
10	2	3,13	Tenera	0
11	2	3,23	Tenera	0
12	2	3,61	Tenera	0
13	2	3,23	Tenera	0
14	2	3,45	Tenera	0
15	2	3,32	Tenera	0
16	2	3,14	Tenera	0
17	2	4,32	Tenera	0
18	2	3,26	Tenera	0
19	2	3,02	Tenera	0
20	4	2,99	Tenera	1
21	2	3,05	Tenera	0
22	2	3,23	Tenera	0
23	2	3,45	Tenera	0
24	2	3,58	Tenera	0
25	2	3,65	Tenera	0
26	2	3,17	Tenera	0
27	2	3,21	Tenera	0
28	2	3,3	Tenera	0
29	2	3,28	Tenera	0
30	2	3,01	Tenera	0
	58		6	6

Dapat dilihat bahwa selama 30 hari dalam bulan April 2022 dilakukan pengambilan sampel ALB pada laboratorium sebanyak 58 sampel terdapat penyimpangan mutu asam lemak bebas, sebanyak 6 sampel.

4.2 Pengolahan Data

Tabel 4. 2 Data Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah Pada Bulan April 2022.

Hari ke	Jumlah Sampel (Unit Sampel)	Kadar asam lemak bebas (ALB)	Jumlah penyimpangan mutu asam lemak bebas
1	2	3,19	0
2	2	3,35	0
3	4	3,21	1
4	2	3,13	0
5	4	2,23	1
6	2	3,18	0
7	2	3,11	1
8	4	2,59	1
9	4	2,94	1
10	2	3,13	0
11	2	3,23	0
12	2	3,61	0
13	2	3,23	0
14	2	3,45	0
15	2	3,32	0
16	2	3,14	0
17	2	4,32	0
18	2	3,26	0
19	2	3,02	0
20	4	2,99	1
21	2	3,05	0
22	2	3,23	0
23	2	3,45	0
24	2	3,58	0
25	2	3,65	0
26	2	3,17	0
27	2	3,21	0
28	2	3,3	0
29	2	3,28	0
30	2	3,01	0
	58		6

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa selama 30 hari dalam bulan April 2022 dilakukan pengambilan sampel ALB pada laboratorium sebanyak 58 sampel terdapat penyimpangan mutu asam lemak bebas, sebanyak 6 sampel.

Proses pengelolaan dan analisa data dilakukan Pengolahan Data pada bagian metode seven tools, antara lain: checksheet, diagram preto, peta kontrol, dan FMEA.

4.2.1 *Checksheet*

Checksheet sebagai lembar yang didefenisikan sebagai lembar yang dirancang untuk mengetahui kapan terjadinya penyimpangan pada ALB lalu dilakukan pemeriksaan. *Checksheet* penyimpangan mutu crude palm oil (CPO) pada bulan April 2022 dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 *Chek Sheet* Penyimpangan Mutu Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.

Jumlah Sampel (unit sampel)	Jenis Penyimpangan Mutu			Jumlah Penyimpangan Mutu perhari (unit sampel)
	Restan	Mentah	Matang	
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
4	0	0	0	0
2	0	0	0	0
4	1	1	0	2
2	0	1	0	1
2	1	0	1	2
4	1	0	1	2
4	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0

Tabel 4. 3 *Chek Sheet* Penyimpangan Mutu Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.

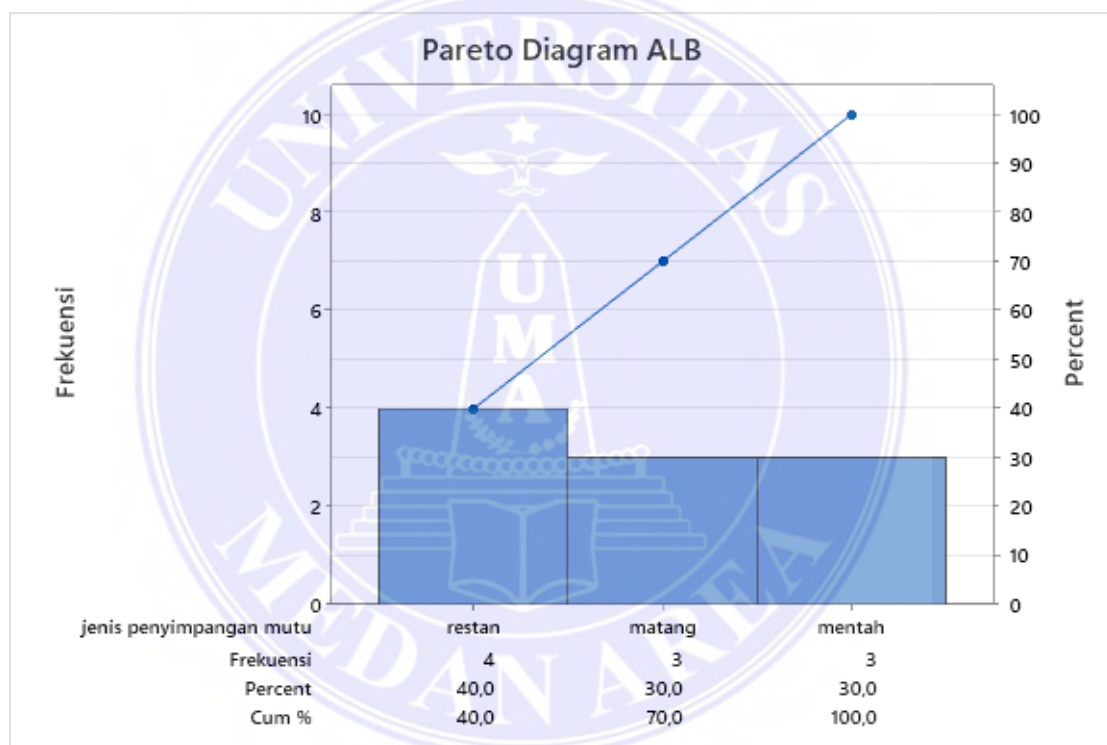
Jumlah Sampel (unit sampel)	Jenis Penyimpangan Mutu			Jumlah Penyimpangan Mutu perhari (unit sampel)
	Restan	Mentah	Matang	
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	1	0	1
4	1	0	1	2
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
70	4	3	3	10

4.2.2 Diagram Pareto

Tujuan dari diagram pareto adalah untuk memprioritaskan masalah dan memutuskan masalah-masalah apa saja yang akan dibahas, tercatat ada tiga penyimpangan mutu asam lemak bebas yang disebabkan oleh buah restan, mentah dan matang yang tercatat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Persentase Penyimpangan Mutu Kumulatif ALB PTPN IV Dolok Sinumbah.

No	Jenis Penyimpangan Mutu	Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi Kumulatif
1	Restan	4	40%	-
2	Mentah	3	30%	30%
3	Matang	3	30%	70%
	Total	10	100%	100%



Gambar 4. 1 Diagram Pareto

Dari keterangan gambar di atas dapat diketahui bahwa persentase penyimpangan mutu ALB terdapat pada buah restan dengan persentase 40%, sedangkan untuk buah matang dan buah mentah memiliki persentase penyimpangan mutu ALB sebesar 30%.

4.2.3 Peta Kontrol (*Control Chart*)

Tujuan dari pembuatan control chart adalah untuk mengetahui apakah proses dalam kendali dan untuk memotivator proses secara terus-menerus.

Pada peta kontrol untuk penyimpangan mutu yang disebabkan asam lemak bebas (ALB) yang dilakukan pengamatan sebanyak 30 kali.

Tabel 4. 5 Perhitungan Data Peta Kendali Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah pada bulan April 2022.

Hari	Jumlah Sampel (Unit Sampel)	Kadar asam lemak bebas (ALB)	Jumlah penyimpangan mutu asam lemak bebas	Total (sampel x ALB)	Proporsi	CL	UCL	LCL
1	2	3.19	0	6.38	1.595	1.38	1.64	1.12
2	2	3.35	0	6.7	1.675	1.38	1.64	1.12
3	4	3.21	1	12.84	0.8025	1.38	1.64	1.12
4	2	3.13	0	6.26	1.565	1.38	1.64	1.12
5	4	2.23	1	8.92	0.5575	1.38	1.64	1.12
6	2	3.18	0	6.36	1.59	1.38	1.64	1.12
7	2	3.11	1	6.22	1.555	1.38	1.64	1.12
8	4	2.59	1	10.36	0.6475	1.38	1.64	1.12
9	4	2.94	1	11.76	0.735	1.38	1.64	1.12
10	2	3.13	0	6.26	1.565	1.38	1.64	1.12
11	2	3.23	0	6.46	1.615	1.38	1.64	1.12
12	2	3.61	0	7.22	1.805	1.38	1.64	1.12
13	2	3.23	0	6.46	1.615	1.38	1.64	1.12
14	2	3.45	0	6.9	1.725	1.38	1.64	1.12
15	2	3.32	0	6.64	1.66	1.38	1.64	1.12
16	2	3.14	0	6.28	1.57	1.38	1.64	1.12
17	2	4.32	0	8.64	2.16	1.38	1.64	1.12
18	2	3.26	0	6.52	1.63	1.38	1.64	1.12
19	2	3.02	0	6.04	1.51	1.38	1.64	1.12
20	4	2.99	1	11.96	0.7475	1.38	1.64	1.12
21	2	3.05	0	6.1	1.525	1.38	1.64	1.12
22	2	3.23	0	6.46	1.615	1.38	1.64	1.12
23	2	3.45	0	6.9	1.725	1.38	1.64	1.12
24	2	3.58	0	7.16	1.79	1.38	1.64	1.12

Tabel 4. 5 Perhitungan Data Peta Kendali Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah pada bulan April 2022.

Hari	Jumlah Sampel (Unit Sampel)	Kadar asam lemak bebas (ALB)	Jumlah penyimpangan mutu asam lemak bebas	Total (sampel x ALB)	Proporsi	CL	UCL	LCL
25	2	3.65	0	7.3	1.825	1.38	1.64	1.12
26	2	3.17	0	6.34	1.585	1.38	1.64	1.12
27	2	3.21	0	6.42	1.605	1.38	1.64	1.12
28	2	3.3	0	6.6	1.65	1.38	1.64	1.12
29	2	3.28	0	6.56	1.64	1.38	1.64	1.12
30	2	3.01	0	6.02	1.505	1.38	1.64	1.12
Jumlah	70	96.56	6	221.04	44.79			

Perhitungan untuk mengetahui batas kontrol ALB menggunakan rumus peta kontrol p yang digunakan untuk mencari batas kontrol atas dan bawah. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

Diketahui

$$p = \frac{\text{Total ALB}}{\text{Jumlah Sampel}} = 1,38$$

$$1-p = 1-1,38 = 0,38$$

Rumus

$$CL = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad \text{dan} \quad LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$CL = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad \text{dan} \quad LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$CL = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$CL = \frac{70.1,38}{70}$$

$$CL = 1,38$$

Adapun untuk batas kontrol atas dan bawah adalah sebagai berikut:

Perhitungan batas kontrol atas

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 1,38 + 3\sqrt{\frac{1,38(0,38)}{70}}$$

$$UCL = 1,64$$

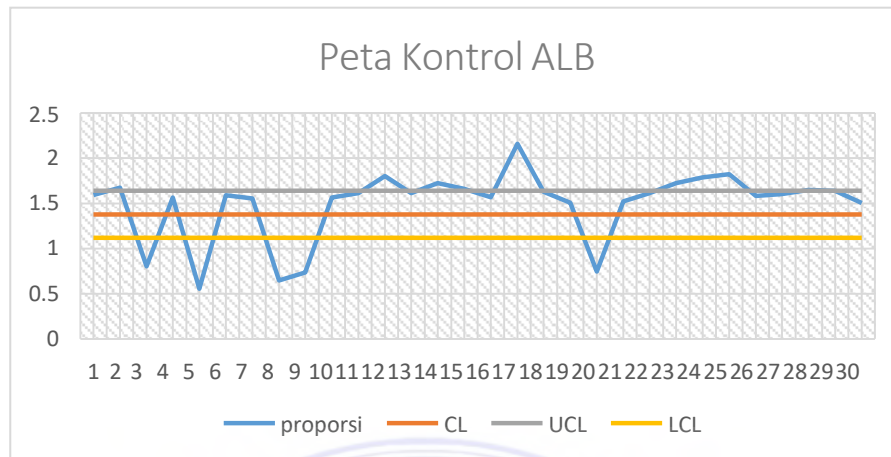
Perhitungan batas kontrol bawah

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL = 1,38 - 3\sqrt{\frac{1,38(0,38)}{70}}$$

$$LCL = 1,12$$

Adapun rumus satu menunjukan lewat batas control atas sebanyak satu penyimpangan, dan rumus dua menunjukan lewat batas bawah sebanyak empat penyimpangan yang tergambar pada peta kontrol di bawah.



Gambar 4. 2 Peta Kontrol Jumlah Penyimpangan Mutu Asam Lemak Bebas

4.2.4 *Failure And Effect Analysis (FMEA)*

FMEA adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah yang terjadi pada produk dan proses. Tujuan dari penerapan FMEA adalah mencegah masalah terjadi pada proses dan produk. Tahapan pembuatan FMEA sebagai berikut:

4.2.4.1 Penentuan Dampak Efek Yang Ditimbulkan Oleh Kegagalan

Berdasarkan dari penyimpangan ALB pada crude palm oil (CPO) terbesar yang telah dianalisis, maka efek yang dapat ditimbulkan, yaitu:

1. Buah restan dapat menyebabkan kualitas ALB crude palm oil (CPO) akan turun/naik. Menyebabkan biaya produksi naik.

Efek yang ditimbulkan oleh kegagalan dapat dibuat kedalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Efek Yang Ditimbulkan Oleh Kegagalan

Terjadinya kegagalan	Efek kegagalan
Tingkat kematangan buah	Buah yang mentah akan restan atau menginap
Transportasi	Sempitnya ruang sortasi akan menghambat lajunya buah yang akan diolah.
Proses pengolahan	Akibat buah restan biaya produksi akan meningkat

4.2.4.2 Penentuan Nilai Efek Kegagalan

Jenis kegagalan yang terjadi selama proses produksi dipengaruhi oleh faktor-faktor utama yaitu manusia, mesin bahan baku, lingkungan dan metode kerja. Untuk itu, dilakukan pemberian nilai efek kegagalan berdasarkan faktor-faktor tersebut. Dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan, dapat ditentukan nilai efek kegagalan adalah Asam lemak bebas yang rendah yang mengakibatkan biaya produksi meningkat.

Tabel 4. 7 Penelitian Efek Kegagalan

Metode kegagalan	Efek kegagalan	S
Tingkat kematangan buah	Buah yang mentah akan restan atau menginap	8
Transportasi	Sempitnya ruang sortasi akan menghambat lajunya buah yang akan diolah.	7
Proses pengolahan	Akibat buah restan biaya produksi akan meningkat	7

4.2.4.3 Identifikasi penyebab penyimpangan ALB *crude palm oil* (CPO).

Berdasarkan hasil analisis penyebab utama terjadinya penyimpangan ALB pada crude palm oil (CPO) adalah sebagai berikut:

- a. Oprator kurang teliti saat panen.
- b. Kurang teliti saat sortasi
- c. Kurangnya memahami standart oprasional prosedur (SOP)

4.2.4.4 Penentuan Nilai Peluang Kegagalan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan, dapat ditemukan nilai peluang kegagalan (*occurance*) dari jenis kegagalan tersebut.

Alasan pemberian nilai peluang kegagalan adalah sebagai berikut:

1. Tiingkat kematangan buah
 - a. Buah tidak memenuhi standard oprasional prosedur
 - b. Buah menjadi restan atau menginap.
2. Transportasi
 - a. Akibat buah restan, terjadinya penumpukan buah di Ram.
 - b. Proses pembongkaran buah menjdi terhambat.
3. Proses pengelolaan
 - a. Lajur produksi menjadi lebih lama
 - b. Terjadinya pemborosan muda.

Tabel 4. 8 Penentuan Nilai Peluang Kegagalan

Mode kegagalan	Efek kegagalan	Penyebab kegagalan	0
Tingkat kematangan buah.	Buah yang mentah akan restan atau menginap	Buah tidak memenuhi standard oprasional prosedur.	9
		Buah menjadi restan atau menginap.	8
Transportasi	Sempitnya ruang akan sortasi menghambat lajurnya buah yang akan diolah.	Akibat buah restan, terjadinya penumpukan buah di Ram.	8
		Proses pembongkaran buah menjadi terhambat.	5
Proses pengelolaan	Akibat buah restan biaya produksi akan meningkat	Lajur produksi menjadi lebih lama	8
		Terjadinya pemborosan muda..	7

4.2.4.5 Identifikasi Penyebab Penyimpangan ALB

Dengan memperhatikan penyebab kegagalan, maka dapat dilakukan penendalian terjadinya kegagalan yang dapat dilakukan oleh pekerja, oprator maupun pihak perusahaan yang bertujuan meminimumkn resiko kegagalan tersebut

1. Tingkat kematangan buah
 - a. Kurangnya memperhatikan standard prosedur oprasional tentang kreteria buah yang akan diolah.
 - b. Menumpuknya buah menginap akibat buah terlalu mengkal.
2. Transportasi
 - a. Terjadinya penumpukan buah, diakibatkan buah restan yang menumpuk.
 - b. Pembongkatran buah terlalu padat di Ram.
3. Proses pengelolah
 - a. Mutu cenderung turun, dikarenakan bulum adanya perbaikan

b. Muda, Mura, Muri (3M) sebagai usulan perbaikan mutu cpo.

Tabel 4. 9 Identifikasi Metode Deteksi Kegagalan

Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi
Tingkat kematangan buah	Buah yang mentah akan restan atau menginap	Buah tidak memenuhi standard oprasional prosedur	Melakukan pemeriksaan
		Buah menjadi restan atau menginap.	Melakukan pemeriksaan
Transportasi	Sempitnya ruang akan menghambat lajunya buah yang akan diolah.	Akibat buah restan, terjadinya penumpukan buah di Ram.	Melakukan pemeriksaan
		Proses pembongkaran buah menjdi terhambat.	Melakukan pengawasan
Proses pengolahan	Akibat buah restan biaya produksi akan meningkat	Lajur produksi menjadi lebih lama	Melakukan perbaikan
		Terjadinya pemborosan muda..	Melakukan perbaikan

4.2.4.6 Penentuan Nilai Deteksi Kegagalan (*Delection, D*)

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan, dapat ditentukan nilai deteksi kegagalan (*delection*) dari ketiga jenis kecacatan tersebut pemeriksan rating dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 10 Penentuan Nilai deteksi kegagalan

Mode kegagalan	Efek kegagalan	Penyebab kegagalan	Metode deteksi	D
Tingkat kematangan buah	Buah yang mentah akan restan atau menginap	Buah tidak memenuhi standard oprasional prosedur	Dilakukan pemeriksaan	7
		Buah menjadi restan atau menginap.	Dilakukan pemeriksaan	7
		Akibat buah restan, terjadinya penumpukan buah di Ram.	Dilakukan pemeriksaan	7

Tabel 4. 10 Penentuan Nilai deteksi kegagalan

Mode kegagalan	Efek kegagalan	Penyebab kegagalan	Metode deteksi	D
Transportasi	Sempitnya ruang sortasi akan menghambat lajunya buah yang akan diolah.	Proses pembongkaran buah menjadi terhambat.	Melakukan pengawasan	5
		Lajur produksi menjadi lebih lama	Melakukan perbaikan	5
Proses pengolahan	Akibat buah restan biaya produksi akan meningkat	Terjadinya pemborosan muda.	Melakukan perbaikan.	5

Alasan pemberian nilai deteksi kegagalan (delection) seperti diatas adalah sebagai berikut:

- 1 Tingkat kematangan buah
 - a. Buah tidak memenuhi standard oprasional prosedur diberikan nilai 3 karena memerlukan inspeksi.
 - b. Buah menjadi restan atau menginap diberikan nilai 3 karena memerlukan inspeksi.
- 2 Transportasi
 - a. Akibat buah restan, terjadinya penumpukan buah di Ram diberikan nilai 3 karena memerlukan inspeksi

- b. Proses pembongkaran buah menjadi terhambat. diberikan nilai 7 karena diperlukan inspeksi dan pembongkaran.

3 Proses pengolahan

- a. Lajur produksi menjadi lebih lama diberikan nilai 7 karena diperlukan inspeksi dan pembongkaran.
- b. Terjadinya pemborosan muda.. diberikan nilai 7 karena diperlukan inspeksi dan pembongkaran.

4.3 Penentuan Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Dihitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) melalui hasil perkalian antara rating severity (S), occurrence (O), dan detection (D) untuk menentukan prioritas dalam rekomendasi tindakan perbaikan.

Penentuan RPN (*Rick Priority Number*) dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Tabel FMEA

Mode kegagalan	S	Efek kegagalan	Penyebab kegagalan	O	Metode deteksi	D	RPN
Tingkat Kematangan Buah	8	Buah Yang Mentah Akan Restan Atau Menginap	Buah Tidak Memenuhi Standard Oprasional Prosedur	9	Dilakukan Pemeriksaan	3	240
			Buah Menjadi Restan Atau Menginap.	8	Dilakukan Pemeriksaan	3	192
			Akibat Buah Restan, Terjadinya	8	Dilakukan Pemeriksaan	3	192
Transportasi	8	Sempitnya Ruang Sortasi Akan Menghambat Lajurnya Buah Yang Akan Diolah.	Penumpukan Buah Di Ram.	5	Melakukan Pengawasan	7	280
			Proses Pembongkaran Buah Menjadi Terhambat.	8	Melakukan Perbaikan	7	392

Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Tabel FMEA

Mode kegagalan	S Efek kegagalan	Penyebab kegagalan	O	Metode deteksi	D RPN	
Proses Pengolahan	7	Akibat Buah Restan Biaya Produksi Akan Meningkat.	Lajur Produksi Menjadi Lebih Lama Terjadinya Pemborosan Muda..	7	Melakukan Perbaikan	7 343

Usulan perbaikan akan diberikan pada tiga penyebab kegagalan dengan RPN tertinggi. Berdasarkan tabel 4.8. diperoleh nilai RPN tertinggi sebesar 392 dengan penyebab kegagalan yaitu lajur produksi menjadi lebih lama, lalu diikuti terjadinya pemborosan muda dan proses pembongkaran buah menjadi lebih lama, dengan nilai RPN masing-masing sebesar 392, 343, dan 280.

4.3 Cause And Effect Diagram

Dari diagram pareto terlihat bahwa jumlah penyimpangan ALB terbesar berada di stasiun sortasi. Dengan demikian dilakukan analisa penyebab penyimpangan ALB dengan menggunakan cause and effect diagram, sehingga komponen dan faktor-faktor yang menimbulkan permasalahan yang berkaitan dengan kualitas dapat diketahui pada suatu proses. Beberapa mengenai penyebab penyimpangan kadar ALB pada crude palm oil (CPO) pada tabel berikut:



Gambar 4. 3Fish Bond Kadar ALB

Tabel 4.5. Faktor-Faktor Penyebab Penyimpangan ALB.

Permasalahan	Penyebab Penyimpangan ALB
Manusia	<ol style="list-style-type: none"> Oprator kurang teliti saat panen Kurang teliti saat sortasi
Bahan baku	<ol style="list-style-type: none"> Buah kurang matang Buah terlalu matang Buah kurang disortasi dengan baik
Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> Ram terlalu sempit
Mesin	<ol style="list-style-type: none"> Tekanan uap Sterlizer tidak stabil
Metode kerja	<ol style="list-style-type: none"> Proses sortasi yang tidak benar Kurangnya standart oprasional prosedur di ram

Berdasarkan rangkuman faktor-faktor penyebab penyimpangan ALB seperti pada tabel diatas, kemudian sebagai pertanyaan dalam wawancara personal pada karyawan atau oprator. Wawancara tersebut ditanyakan kepada mandor penerimaan tandan buah segar (TBS), oprator Sterilizer, asisten laboratorium, dan mandor pengolahan.

4.4 Analisis Dan Evaluasi

4.4.1 Analisis *Checksheet*

Checksheet sebagai lembar yang didefinisikan sebagai lembar yang dirancang untuk mengetahui kapan terjadinya penyimpangan pada ALB lalu dilakukan pemeriksaan.

Checksheet penyimpangan mutu crude palm oil (CPO) pada bulan April, terdapat 70 sampel selama perbulan dengan jumlah penyimpangan sebanyak 10 kali.

Tabel 4. 12 *Chek Sheet* Penyimpangan Mutu Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah.

Jumlah Sampel (unit sampel)	Jenis Penyimpangan Mutu			Jumlah Penyimpangan Mutu perhari (unit sampel)
	Restan	Mentah	Matang	
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
4	0	0	0	0
2	0	0	0	0
4	1	1	0	2
2	0	1	0	1
2	1	0	1	2
4	1	0	1	2
4	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	1	0	1
4	1	0	1	2
2	0	0	0	0

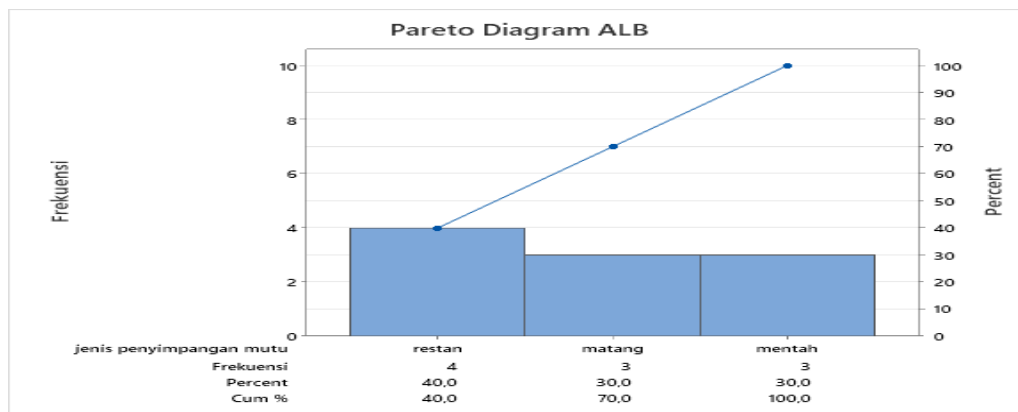
Jumlah Sampel (unit sampel)	Jenis Penyimpangan Mutu			Jumlah Penyimpangan Mutu perhari (unit sampel)
	Restan	Mentah	Matang	
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2	0	0	0	0
70	4	3	3	10

4.4.2 Analisis Diagram Pareto

Tujuan dari diagram pareto adalah untuk memprioritaskan masalah dan memutuskan masalah-masalah apa saja yang akan dibahas, tercatat ada tiga penyimpangan mutu asam lemak bebas yang disebabkan oleh buah restan, mentah dan matang yang tercatat pada tabel 4.12

Tabel 4. 13 Persentase Penyimpangan Mutu Kumulatif ALB PTPN IV Dolok Sinumbah.

No	Jenis Penyimpangan Mutu	Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi Kumulatif
1	Restan	4	40%	-
2	Mentah	3	30%	30%
3	Matang	3	30%	70%
	Total	10	100%	100%



Gambar 4. 4 Diagram Penyimpangan ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah

Dari keterangan gambar di atas dapat diketahui bahwa persentase penyimpangan mutu ALB terdapat pada buah restan dengan persentase 40%, sedangkan untuk buah matang dan buah mentah memiliki persentase penyimpangan mutu ALB sebesar 30%.

4.4.3 Analisis control chart

Tujuan dari pembuatan control chart adalah untuk mengetahui apakah proses dalam kendali dan untuk memotivator proses secara terus-menerus. Pada peta kontrol untuk penyimpangan mutu yang disebabkan asam lemak bebas (ALB) yang dilakukan pengamatan sebanyak 30 kali.

Tabel 4. 14 Perhitungan Data Peta Kendali Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah pada bulan April 2022.

Hari	Jumlah Sampel (Unit Sampel)	Kadar asam lemak bebas (ALB)	Jumlah penyimpangan mutu asam lemak bebas	Total (sampel x ALB)	Proporsi	CL	UCL	LCL
1	2	3.19	0	6.38	1.595	1.38	1.64	1.12
2	2	3.35	0	6.7	1.675	1.38	1.64	1.12

Tabel 4. 14 Perhitungan Data Peta Kendali Mutu ALB Crude Palm Oil (CPO) PTPN IV Dolok Sinumbah pada bulan April 2022.

Hari	Jumlah Sampel (Unit Sampel)	Kadar asam lemak bebas (ALB)	Jumlah penyimpangan mutu asam lemak bebas	Total (sampel x ALB)	Proporsi	CL	UCL	LCL
3	4	3.21	1	12.84	0.8025	1.38	1.64	1.12
4	2	3.13	0	6.26	1.565	1.38	1.64	1.12
5	4	2.23	1	8.92	0.5575	1.38	1.64	1.12
6	2	3.18	0	6.36	1.59	1.38	1.64	1.12
7	2	3.11	1	6.22	1.555	1.38	1.64	1.12
8	4	2.59	1	10.36	0.6475	1.38	1.64	1.12
9	4	2.94	1	11.76	0.735	1.38	1.64	1.12
10	2	3.13	0	6.26	1.565	1.38	1.64	1.12
11	2	3.23	0	6.46	1.615	1.38	1.64	1.12
12	2	3.61	0	7.22	1.805	1.38	1.64	1.12
13	2	3.23	0	6.46	1.615	1.38	1.64	1.12
14	2	3.45	0	6.9	1.725	1.38	1.64	1.12
15	2	3.32	0	6.64	1.66	1.38	1.64	1.12
16	2	3.14	0	6.28	1.57	1.38	1.64	1.12
17	2	4.32	0	8.64	2.16	1.38	1.64	1.12
18	2	3.26	0	6.52	1.63	1.38	1.64	1.12
19	2	3.02	0	6.04	1.51	1.38	1.64	1.12
20	4	2.99	1	11.96	0.7475	1.38	1.64	1.12
21	2	3.05	0	6.1	1.525	1.38	1.64	1.12
22	2	3.23	0	6.46	1.615	1.38	1.64	1.12
23	2	3.45	0	6.9	1.725	1.38	1.64	1.12
24	2	3.58	0	7.16	1.79	1.38	1.64	1.12
25	2	3.65	0	7.3	1.825	1.38	1.64	1.12
26	2	3.17	0	6.34	1.585	1.38	1.64	1.12
27	2	3.21	0	6.42	1.605	1.38	1.64	1.12
28	2	3.3	0	6.6	1.65	1.38	1.64	1.12
29	2	3.28	0	6.56	1.64	1.38	1.64	1.12
30	2	3.01	0	6.02	1.505	1.38	1.64	1.12
Jumlah	70	96.56	6	221.04	44.79			

Perhitungan untuk mengetahui batas kontrol ALB menggunakan rumus peta kontrol p yang digunakan untuk mencari batas kontrol atas dan bawah. Adapun

perhitungannya sebagai berikut :

Diketahui

$$p = \frac{\text{Total ALB}}{\text{Jumlah Sampel}} = 1,38$$

$$1-p = 1-1,38 = 0,38$$

Rumus

$$CL = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad \text{dan} \quad LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$CL = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad \text{dan} \quad LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$CL = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$CL = \frac{70 \cdot 1,38}{70}$$

$$CL = 1,38$$

Adapun untuk batas kontrol atas dan bawah adalah sebagai berikut:

Perhitungan batas kontrol atas

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 1,38 + 3\sqrt{\frac{1,38(0,38)}{70}}$$

$$UCL = 1,64$$

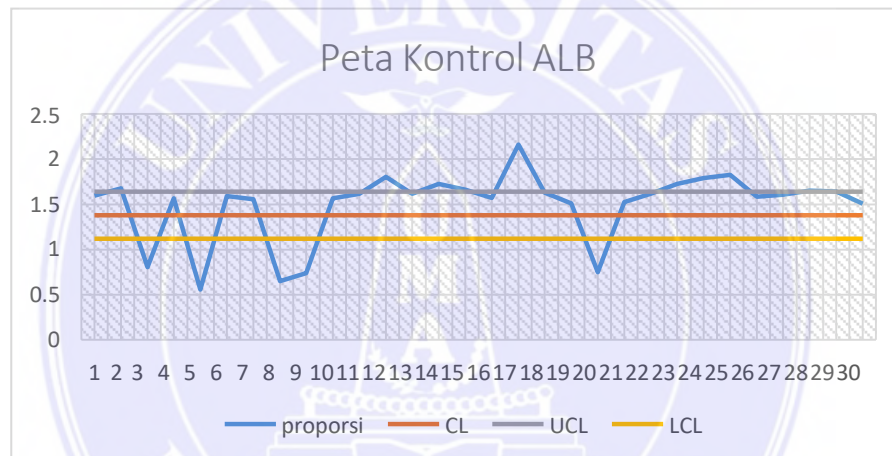
Perhitungan batas kontrol bawah

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL = 1,38 - 3\sqrt{\frac{1,38(0,38)}{70}}$$

$$LCL = 1,12$$

Adapun rumus satu menunjukkan lewat batas control atas sebanyak satu penyimpangan, dan rumus dua menunjukkan lewat batas bawah sebanyak empat penyimpangan yang tergambar pada peta kontrol di bawah.



Gambar 4.5 Peta Kontrol Jumlah Penyimpangan Mutu Asam Lemak Bebas

4.4.4 Analisis Cause And Effect Diagram

Dari diagram pareto terlihat bahwa jumlah penyimpangan ALB terbesar ada ditingkat kematangan buah. Dengan demikian dilakukan analisa penyimpangan ALB tersebut dengan menggunakan Cause And Effect Diagram. Adapun penyebab penyimpangan ALB menurut Cause And Effect Diagram seperti pada tabel 4.11.

Tabel 4. 15 Faktor-Faktor Penyebab Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Permasalahan	Penyebab Penyimpangan ALB
Manusia	3. Oprator kurang teliti saat panen 4. Kurang teliti saat sortasi
Bahan baku	4. Buah kurang matang 5. Buah terlalu matang 6. Buah kurang disortasi dengan baik
Lingkungan	2. Ram terlalu sempit
Mesin	2. Tekanan uap Sterlizer tidak stabil
Metode kerja	3. Proses sortasi yang tidak benar 4. Kurangnya standard oprasional prosedur di ram

4.4.5 Analisis Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Dari pembuatan diagram sebab akibat sebelum dapat diketahui faktor penyebab kadar asam lemak bebas kadar produk Crude Palm Oil(CPO) di PTPN IV Dolok Sinumbah. Kemudian untuk mengetahui faktor penyebab yang paling terpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas digunakan metode FMEA. Hasil penilaian RPN (Risk Priority Number) menunjukkan 1 RPN tertinggi yaitu pada penyebab kegagalan.

4.5 Usulan Perbaikan kaizen

Setelah dilakukan analisis masalah berdasarkan pengolahan data maka selanjutnya diberikan usulan perbaikan berdasarkan Cause And Effect Diagram dan hasil RPN. Berikut ini kondisi aktual dan usulan perbaikan dari beberapa faktor

penyebab penyimpangan kadar asam lemak bebas yang paling berpengaruh pada CPO di PTPN IV Dolok Sinumbah.

Tabel 4. 16 Kondisi Aktual Dan Usulan Perbaikan ALB Crude Palm Oil (CPO)

Kondisi aktual	Usulan Perbaikan
Buah restan, buah mentah dan buah terlalu matang	Harus meningkatkan standar oprasional prosedur (SOP) untuk kreteria buah dari kebun ataupun buah dari pihak ke tiga (masyarakat).

Semua karyawan di dalam perusahaan bekerjasama dalam mematuhi aturan dasar penerapan kaizen di tempat kerja.

Langkah 1. Mencari masalah utama

Masalah utama yaitu mutu ALB crude palm oil (CPO) yang tidak memenuhi standar dikarenakan rendahnya asam lemak bebas (ALB).

Langkah 2. Menentukan masalahnya

- a. Buah tidak memenuhi standard oprasional prosedur (SOP) kurangnya penerapan SOP yang ditetapkan.
- b. Buah menjadi restan atau menginap, dikarenakan buah mentah yang tidak bisa langsung di olah.
- c. Akibat buah restan, terjadinya penumpukan buah di Ram, menyebabkan proses bongkar muat buah menjadi terhambat.
- d. Lajur produksi menjadi lebih lama, dikarenakan harus mengolah buah yang di inapkan terlebih dahulu

- e. Terjadinya pemborosan muda, dikarenakan kurang efisien waktu yang di gunakan untuk proses pengolahan.

Langkah 3. Menentukan sumber penyebab yang lebih berpengaruh.

Hasil nilai RPN (risk priority number) menunjukkan bahwa diperoleh nilai RPN tertinggi sebesar 392 dengan penyebab kegagalan pada buah restan yang menyebabkan lajur produksi menjadi lebih lama,

Langkah 4. Rencana penanggulangan.

Langkah 4 dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Rencana Penanggulangan Penyimpangan ALB PTPN IV Dolok Sinumbah

Masalah	Efek kegagalan	Usulan perbaikan	Waktu pelaksanaan	pelaksana
Tingkat kematangan buah	Buah restan atau menginap	Meningkatkan standar oprasional (SOP) untuk kreteria buah dari kebun ataupun buah dari pihak ke tiga (masyarakat).	Saat panen dan saat buah datang.	Asisten pengolahan, oprator, mandor sortasi
Transportasi	Menghambat lajurnya buah yang akan diolah.	Meningkatkan SOP kreteria buah yang akan diolah, supaya tidak ada penumpukan buah di rostasi.	Saat beroperasi atau saat kerja	Asisten pengolahan, mandor sortasi, oprator
Proses pengolahan	Biaya produksi akan meningkat	Dengan terpenuhinya kreteria buah maka akan mengurangi buah menginap atau restan	Saat beroperasi atau saat kerja.	Asisten pengolahan, mandor sortasi, oprator

Langah 5. Pelaksanaan penanggulangan

Setelah penanggulangan perenrencanaan dilakukan, maka usulan perbaikan

dilaksanakan perusahaan. Berikut ini standar oprasional prosedur (SOP) seperti:

- a. Melakukan pemeriksaan kondisi buah yang akan diolah.
- b. Memastikan buah dalam keadaan baik sebelum diolah.
- c. Pastikan pengawas atau mandor mengecek buah yang akan ditimbang.
- d. Memastikan kapasitas buah yang akan diolah.
- e. Memastikan rantai sortasi harus bersih dari buah brondol atau terlepas dari tandannya.
- f. Diharapkan untuk mencatat kondisi buah kepada pengawas atau asisten pengolahan.

4.5.1 Penerapan Konsep *Muda, Mura, Muri* (3M)

Muda, mura, muri adalah teknik identifikasi pemborosan yang terjadi di proses produksi untuk membantu menuju kondisi proses yang ideal.

.1. Pemborosan (*Muda*)

Muda artinya pemborosan atau segala macam kegiatan yang tidak memberi nilai tambah produk jadi, untuk menghindari pemborosan maka dilakukan:

- a. Buah restan pencegahannya dengan menetapkan standart oprasional prosedur (SOP) penerimaan buah sawit dan stasiun *Starilizer* agar tidak terjadinya pemborosan waktu produksi dan waktu perebusan akibat buah restan.
- b. Buah matang pecegahannya melakukan penjadwalan saat panen, dan melakukan pemeriksaan.
- c. Buah mentah dengan melakukan penjadwalan dan pemeriksaan pada saat panen agar buah memenuhi standar.

.2. Tidak merata (*mura*)

Mura atau pekerjaan yang dilakukan tidak merata. Untuk menghindari pekerjaan yang tidak merata harus dilakukan:

- a. Waktu pengolahan menjadi tidak *efektif* dikarenakan buah harus menginap karena tidak memenuhi standar.
- b. Disarankan melakukan inspeksi untuk kriteria buah yang akan dipanen atau yang akan diolah.

.3. Beban yang berlebihan (*muri*)

Muri adalah pekerjaan dengan beban yang melebihi kapasitasnya baik karyawan ataupun alat produksi. Untuk menghindari beban yang berlebih harus dilakukan:

- a. Dikarenakan buah menginap di stasiun *Loading Ramp* menyebabkan buah menjadi *delay* (tertunda) untuk diolah, dikarenakan buah tidak memenuhi standar maka dari itu harus melakukan inspeksi sebelum buah tiba di stasiun *loading ramp*.

Agar kualitas *crude palm oil* (CPO) dan ALB sesuai dengan yang diinginkan harus dilakukan perbaikan proses atau pengolahan dengan konsep blending antara ALB yang tidak memenuhi standar dengan ALB yang baru atau memenuhi standar agar mutu ALB yang menyimpang menjadi standar.

4.5.2 Siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*)

Langkah pertama dari kaizen adalah menerapkan siklus PDCA (Plan-Do-Check-Action) sebagai sarana yang menjamin terlaksananya berkesinambungan dari kaizen guna mewujudkan kebijakan untuk memelihara dan

memperbaiki/meningkatkan standart.

.1. Plan

Perencanaan dilakukan berdasarkan kesalahan yang terjadi saat proses produksi maka dilakukan perencanaan ulang terhadap kondisi aktual. Yang perlu direncanakan adalah semua faktor yang paling berpengaruh seperti manusia, bahan baku, lingkungan, mesin, dan metode kerja. Perencanaan dilakukan sesuai dengan cause effect diagram.

.2. Do

Setelah merencanakan perbaikan maka langkah berikutnya adalah pelaksanaan dari rencana yang telah dibuat diatas yaitu sebelum buah diolah, maka terlebih dahulu dilakukan pelatihan atau sosialisasi tentang standart oprasioanal prosedur (SOP) untuk penerimaan tandan buah segar (TBS) karyawan terutama dibagian sortasi dengan harapan tidak terjadi. Sebelum memulai proses, buah harus telah melewati proses pemeriksaan kualitas agar nantinya mutu yang dihasilkan sesuai dengan standart kualitas.

.3. Check

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengecekan terhadap hasil penetapan dari rencana untuk melihat apakah pelaksanaan sudah sesuai dengan rencana dan mutu crude palm oil (CPO) terkhususnya asam lemak bebas (ALB) sesuai dengan standart mutu kualitas yang ditetapkan pabrik, apakah masih ada kesalahan atau kekurangan pada manusia, bahan baku, lingkungan, mesin, dan metode kerja yang terjadi pada proses produksi dengan perbaikan yang telah dilakukan.

.4. Action

Jika hasil yang diperoleh belum optimal dan masih banyak terjadi banyak kecacatan pada mutu ALB dalam proses produksi dengan perbaikan yang telah dilakukan membuat rencana yang baru sesuai dengan yang dibutuhkan. Pada rencana yang baru nanti akan kembali dilakukan sesuai dengan step awal dan akan kembali di evaluasi apakah masih sesuai atau masih sesuai atau masih dibutuhkan perbaikan kembali.

4.5.3 Standarisasi

Standarisasi diperlukan agar ada aturan dan tolak ukur yang jelas dalam proses *Kaizen* dalam mengelola sumber daya (tenaga kerja, informasi, peralatan dan material). Standarisasi dapat dan harus diubah bila ternyata tidak sesuai lagi.

Setelah dilakukan penelitian di PTPN IV Dolok Sinumbah maka diperoleh beberapa hal yang perlu diberlakukan di PTPN IV Dolok Sinumbah adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan masalah utama yang dihadapi pada saat proses pengolahan yang berupa asam lemak bebas (ALB).
2. Menentukan latar belakang dan sasaran dari masalah yang sudah ada.
3. Menentukan penyebab yang paling berpengaruh terhadap kualitas asam lemak bebas (ALB) dengan melakukan analisis guna menetapkan akar penyebab masalah.
4. Merencanakan tindak penanggulangan berdasarkan penyebab- penyebab yang telah dianalisis sebelumnya.

5. Menerapkan atau melaksanakan tindak penanggulangan.
6. Memeriksa/memastikan hasil perbaikan dan dampak penanggulangannya.
7. Menetapkan atau mengubah standar yang ada guna mencegah terulangnya masalah yang sama kembali.
8. Evaluasi dan rencana selanjutnya atau memecahkan masalah selanjutnya.

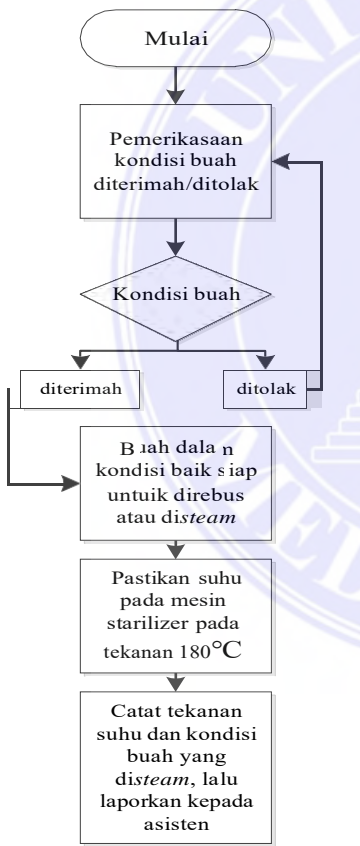


4.5 Hasil Perbaikan

Daari hasil perbaikan kaizen maka dapat diputuskan usulan perbaikan berupa *standar oprasional prosedur (SOP)*, dapat dilihat pada gambar dibawah:

PTPN IV	<i>Production Department</i>	No. Dok	SOP/01
	PROSEDURPENERIMAAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS)	Tgl	21 APRIL 2022
<p>TUJUAN Untuk memastikan tandan buah segar (TBS) memenuhi standar</p> <p>RUANG LINGKUP Stasiun penerimaan tandan buah segar/ sortasi</p> <p>TANGGUNG JAWAB Operator ,Asisten Pengolahan, Mandor sortasi</p>			
<pre> graph TD Start([Mulai]) --> Step1[Pemeriksaan kondisi buah diterima/ditolak] Step1 --> Decision{Kondisi buah} Decision -- diterima --> Step2[Buah dalam kondisi baik siap untuk diolah] Decision -- ditolak --> Step1 Step2 --> Step3[Pastikan kapasitas buah yang akan diolah] Step3 --> Step4[Catat buah diterima/ditolak dan laporkan kepada asisten] </pre>		<p>PROSEDUR PENERIMAAN TBS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Periksa kondisi buah yang akan diolah. 2. Jika ditemukan TBS yang tidak memenuhi kreteria (mentah ataupun terlalu masak buah wajib ditolak. 3. Pastikan buah dalam keadaan baik sebelum diolah. Bila ada buah yang akan diolah dalam kondisi mentah atau masih bewarnah hitam, segera ambil tindakan yang diperlukan atau laporkan kepada atasan. 4. Pastikan pengawas/mandor melakukan inspeksi buah yang tiba di pabrik sebelum ditimbang. 5. Karyawan dan pihak pabrik lainnya bertanggungjawab penuh atas buah yang tiba di pabrik. 6. Patikan kapasitas buah yang akan diolah. 7. Lantai sortasi harus bersih dari buah brondol atau terlepas dari janjang buah. 8. Catat kondisi selama operasi kedalam jurnal kumpulan jurnal tersebut kepada asisten pengolahansetiapa selesai operasi. 	

Gambar 4. 5 Kondisi Aktual Dan Usulan Perbaikan ALB Crude Palm Oil

PTPN IV	<i>Production Department</i>	No. Dok	SOP/02
	STASIUN STERILIZER (PEREBUSAN)	Tgl	21 APRIL 2022
<p>TUJUAN Untuk memastikan buah yang akan direbus dalam kondisi standar.</p> <p>RUANG LINGKUP Stasiun Starilizer (Perebusan)</p> <p>TANGGUNG JAWAB Operator ,Asisten Pengolahan, Mandor Perebusan</p>			
		<p>PROSEDUR STASIUN STARILIZER (PEREBUSAN)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pastikan Kondisi Buah Dalam Keadaan Standar sebelum diolah. 2. Pastikan Suhu Pada Mesin Starilizer Pada Tekanan 180°C 3. Pastikan Pengawas/Mandor Melakukan Inspeksi Buah Yang Akan Di Sortir Ke Lori (<i>Fruit Cages</i>). 4. Seluruh pihak dari pabrik bertanggungjawab penuh atas buah yang akan diolah. 5. Pastikan Mesin Dalam Keadaan Baik. 6. Catat Kondisi Selama Operasi Kedalam Jurnal Kumpulkan Jurnal Tersebut Kepada Asisten Pengolahan Setiap Selesai Operasi. 	

Gambar 4. 6 Kondisi Aktual Dan Usulan Perbaikan ALB Crude Palm Oil