# ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PT.TALES INTI SAWIT-BANGUN PURBA

**SKRIPSI**


**OLEH**

**IRWANDI PADANG**

**NPM : 14 815 0006**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**


**2019**


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 10/30/19

Access From (repository.uma.ac.id)

# ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PT.TALES INTI SAWIT-BANGUN PURBA

## SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri

Universitas Medan Area


**Oleh**

**IRWANDI PADANG**

**14 815 0006**


**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2019**


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 10/30/19

Access From (repository.uma.ac.id)

## LEMBAR PENGESAHAN

| | | |
|---|---|---|
| Judul Skripsi | : | Analisa Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) Dengan Metode Six Sigma Pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba |
| Nama | : | Irwandi Padang |
| NPM | : | 148150006 |
| Fakultas | : | Teknik |

Disetujui Oleh :

| | |
|---|---|
| Ir. M. Banjarnahor, M.Si. | Sutrisno, ST, MT. |
| Pembimbing I | Pembimbing II |

Mengetahui :

| | |
|---|---|
| Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, MT. | Yudi Daeng Polewangi, ST, MT. |
| Dekan | Ketua Program Studi |

Tanggal Lulus : 21 September 2019

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

# HALAMAN PERNYATAAN

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 lainya dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan. Juli 2019

Irwandi Padang

14 815 0006

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 10/30/19

Access From (repository.uma.ac.id)

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

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

Nama : Irwandi Padang
NPM : 14.815.0006
Program Studi : INDUSTRI
Fakultas : TEKNIK
Jenis karya : ~~Tugas Akhir~~/Skripsi/~~Tesis~~

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 ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PT. TALES INTI SAWIT-BANGUN PURBA

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 14 Oktober 2019

Yang menyatakan

( IRWANDI PADANG )

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

## ABSTRAK

**Irwandi Padang.NPM 148150006.“Analisa Pengendalian Kualitas *Crude Palm Oil* (Cpo) Dengan Metode Six Sigma Pada PT.Tales Inti Sawit-Bangun Purba”Dibimbing oleh BapakIr. M.Banjarnahor, Msi, MT., dan Sutrisno, ST., MT.**

Pada proses produksi minyak PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba masih terdapat produk yang *reject*yang disebabkan oleh tidak sesuainya spesifikasi kualitas mutu minyak sehingga menyebabkan minyak tersebut harus diproses kembali. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengendalian kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) yang memiliki spesifikasi kadar asam lemak bebas, kadar air, dan kadar kotoran dengan menerapkan konsep DMAIC. DMAIC merupakan suatu *tool* atau metode yang sistematis yang digunakan untuk perbaikan proses dan pengembangan produk baru yang berdasarkan pada metode statistik dan metode ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat data yang berada diluar batas sistem sehingga perlu dilakukan revisi. Sedangkan perhitungan *capabilityprocess* masih terdapat nilai*performance index*(Cpk) yang berada dibawah satu yang menunjukkan bahwa rata-rata proses terletak dalam batas spesifikasi tetapi beberapa bagian dari variasi proses terletak di luar batas spesifikasi. Dengan demikian hasil pengukuran nilai DPMO yaitu sebesar 138.700 dan di konversikan menjadi nilai sigma sebesar 2.59. Faktor utama penyebab menurunnya mutu seperti manusia, material, mesin dan metode.Usulan perbaikan kualitas produk menggunakan 5W+1H dengan melakukan perbaikan terhadap semua sumber penyebab menurunnya kualitas yaitu dengan melakukan beberapa perbaikan terhadap kinerja dari manusia/operator, melakukan beberapa perbaikan terhadap mesin agar bekerja optimal, sehingga potensi yang menyebabkan kecacatan dapat dicegah, melakukan perbaikan berupa pemeriksaan setiap kadar bahan baku sudah sesuai standar atau belum agar produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi perusahaan, dan standar inspeksi yang perlu ditingkatkan untuk menjaga stabilitas dari variasi proses secara rutin.



**Kata Kunci :*Crude Palm Oil* (CPO), *Quality Control*, DMAIC,**



UNIVERSITAS MEDAN AREA

Document Accepted 10/30/19

© 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

Access From (repository.uma.ac.id)

## ABSTRACT

**Irwandi Padang. 148150006. "The Analysis of Crude Palm Oil Quality Control by Six Sigma Method at PT. Tales IntiSawit-BangunPurba". Supervised byIr. M. Banjarnahor, M.Si.andSutrisno S.T., M.T.**

On the oil production process at PT. Tales IntiSawit-BangunPurba, there are still defect products caused by the unstandardized oil quality specifications. So, it caused the oil need to be reprocessed and lead to the production target to do not achieve.

This study aims to control the quality of Crude Palm Oil (CPO) to minimize the defect products. Then, the quality control conducted by using the six sigma method arranged based on a simple finishing method, which is DMAIC (define, measure, analyze, improve, and control).

The results showed that on average, there were still defect products above the specification limit or the very high defect on CPO quality.Furthermore, from the quality control calculation by using the six sigma method, it was obtained a DPMO value of 145260 by a sigma value of 2.56. It meant that the sigma level was still low and there was a high variation in the process or the very high defect on CPO quality.Moreover, based on the capability calculation, it was obtained a Cp of quality control of ALB level of 0.50, the water level of 1.206, and a dirt level of 0.267. It meant that the process was in an inability condition to meet and produce the standardized CPO quality product in maximal.Then, the product quality improvement proposal through the 5W + 1 H method by performing the improvement towards all the causal sources of quality decreases. It was by conducting several improvements to the people/operator performance; to the machine to be optimally so the potential caused the defect can be prevented; to check every raw material whether in standard or not in order to the produced product was meet the company specification; and to improve the inspection standard to maintain the stability of the process variations routinely.



**Keywords: Crude Palm Oil (CPO), Quality Control, DMAIC,**



UNIVERSITAS MEDAN AREA

Document Accepted 10/30/19

© 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

Access From (repository.uma.ac.id)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar dan baik, serta tidak lupa pula shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Penulisan skripsi ini adalah syarat bagi mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada saat penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Terimakasih Kepada Kedua Orang Tuaku, Abang Serta Kakak yang setiap saat memberikan doa, semangat dan motivasi.
2. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
3. Bapak Yudi Daeng Polewangi ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. M.Banjarnahor, Msi., selaku Pembimbing I.
5. Bapak Sutrisno, ST, MT., selaku Pembimbing II.
6. Bapak Herianto, selaku Manager Pabrik Kelapa Sawit PT. Tales Inti Sawit.
7. Seluruh dosendan staf Fakultas Teknik yang telah banyak memberikanbantuan kepada penulis.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

8. Seluruh dosen dan staf FakultasTeknik yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
9. Abangda dan kakanda alumni Teknik Industri Universitas Medan Area yang telah memberikan dukungan penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan.Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Medan, Juli 2019

(Irwandi Padang)

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

# DAFTAR ISI

**Halaman**

**HALAMAN JUDUL** ..... **i**

**LEMBAR PENGESAHAN** ..... **ii**

**HALAMAN PERNYATAAN** ..... **iii**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI** ..... **iv**

**ABSTRAK** ..... **v**

**ABSTRACT** ..... **vi**

**KATA PENGANTAR** ..... **vii**

**DAFTAR ISI** ..... **ix**

**DAFTAR TABEL** ..... **xii**

**DAFTAR GAMBAR** ..... **xiii**

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xiv**

**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**

1.1. Latar Belakang Masalah ..... 1

1.2. Rumusan Masalah ..... 3

1.3. Tujuan Penelitian ..... 3

1.4. Manfaat Penelitian ..... 4

1.5. Batasan Masalah dan Asumsi ..... 4

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... **6**

2.1. Pengendalian Kualitas ..... 6

2.1.1. Pengertian Pengendalian ..... 6

2.1.2. Pengertian Kualitas ..... 6

2.1.3. Pengertian Pengendalian Kualitas ..... 7

2.2. Dimensi Kualitas ..... 8

2.3. Faktor Mutu *Crude Palm Oil* (CPO) ..... 9

2.4. Karakteristik *Crude Palm Oil* (CPO) ..... 10

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Document Accepted 10/30/19

© 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

Access From (repository.uma.ac.id)

2.5. *Six Sigma* ..... 11
2.5.1.Pengertian *Six Sigma* ..... 11
2.5.2.Pendekatan *Lean* ..... 11
2.6. Metode DMAIC dalam *Six Sigma* ..... 17
2.6.1.*Define* (Merumuskan) ..... 18
2.6.1.1.*Project Statement* ..... 18
2.6.1.2.Diagram SIPOC ..... 18
2.6.1.3.*Value Stream Mapping* (VSM) ..... 20
2.6.1.4.*Voice of Customer* (VOC) ..... 27
2.6.1.5.Meningkatkan *Critical to Quality* (CTQ) ..... 27
2.6.2.*Measure* (Mengukur) ..... 28
2.6.2.1.Menghitung Nilai DPMO dan Kapabilitas *Six Sigma* ..... 30
2.6.3.*Analyze* (Menganalisa) ..... 32
2.6.3.1.Analisa Kemampuan Proses ..... 33
2.6.3.2.Diagram Sebab Akibat ..... 36
2.6.4.*Improve* (Meningkatkan atau memperbaiki) ..... 37
2.6.5.*Control* (Mengendalikan) ..... 38

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 39**
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian ..... 39
3.2. Jenis Penelitian ..... 39
3.3. Variabel Penelitian ..... 39
3.4. Kerangka Berfikir ..... 40
3.5. Metode Analisis Data ..... 40
3.6. Metode Pengumpulan Data ..... 43
3.7. Pengolahan Data ..... 44
3.8. Kesimpulan dan Saran ..... 45

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 45**
4.1. Pengumpulan Data ..... 45
4.1.1.Data Jumlah Produksi dan Produk Cacat *Crude Palm Oil* ..... 45

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

4.1.2.Data Hasil Pengujian Kadar CPO ..... 46
4.2. Pengolahan Data ..... 48
4.2.1.Tahap *Define* ..... 48
4.2.2.Tahap *Measure* ..... 53
4.2.2.1.Perhitungan Peta X dan R Untuk Kadar Asam Lemak Bebas ..... 53
4.2.2.2.Perhitungan Peta X dan R Untuk Kadar Air ..... 58
4.2.2.3.Perhitungan Peta X dan R Untuk Kadar Kotoran ..... 60
4.2.2.4.*Capability Process* KadarAsam Lemak Bebas ..... 65
4.2.2.5.*Capability Process* Kadar Air ..... 66
4.2.2.6.*Capability Process* Kadar Kotoran ..... 68
4.2.2.7.Pengukuran Nilai *Sigma* ..... 70
4.2.3.Tahap *Analyze* ..... 72
4.2.3.1.Identifikasi Masalah dengan *Cause and Effect Diagram* ..... 73
4.2.4.Tahap *Improve* ..... 80
4.2.4.1.Metode 5W+1H ..... 80
4.2.4.2.Diagram *Solution Tree* ..... 84
4.2.5.Tahap *Control* ..... 86

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 90**
5.1. Kesimpulan ..... 90
5.2. Saran ..... 91

1.

**DAFTAR PUSTAKA ..... DP**
**LAMPIRAN ..... L**

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

## DAFTAR TABEL

**Tabel** **Halaman**


2.1. Karakteristik Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) ..... 10
2.2. Jenis-jenis Pemborosan/*Waste* ..... 14
2.3. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Value Straem Mapping* ..... 24
2.4. Pencapaian Tingkat *Six Sigma* ..... 31
2.5. Perbandingan Batas Kendali dan Batas Spesifikasi ..... 34
4.1. Data Jumlah Produksi dan Produk Cacat *Crude Palm Oil* ..... 45
4.2. Hasil Pengujian Kadar *Crude Palm Oil* (CPO) ..... 46
4.3. *Critical to Quality* (CTQ) *Crude Palm Oil* (CPO) ..... 52
4.4. Hasil Perhitungan Peta X dan R Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) ..... 54
4.5. Hasil Perhitungan Peta X dan R Kadar Air (KA) ..... 58
4.6. Hasil Perhitungan Peta X dan R Kadar Kotoran (KK) ..... 60
4.7. Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) ..... 65
4.8. Pengujian Kadar Air (KA) ..... 66
4.9. Pengujian Kadar Kotoran (KK) ..... 68
4.10. Pengukuran Nilai DPMO ..... 72
4.11. Definisi Faktor Utama Penyebab Penurunan Kualitas CPO ..... 73
4.12. Tabel *Why-why* Kadar Asam Lemak Bebas ..... 74
4.13. Tabel *Why-why* Kadar Air ..... 76
4.14. Tabel *Why-why* Kadar Kotoran ..... 78
4.15. Tabel Pengembangan Rencana Pengendalian Kualitas ALB ..... 81
4.16. Tabel Pengembangan Rencana Pengendalian Kualitas KA ..... 82
4.17. Tabel Pengembangan Rencana Pengendalian Kualitas KK ..... 83
4.18. Mekanisme Pengendalian Proses Pengolahan *Crude Palm Oil* ..... 86


## DAFTAR GAMBAR

**Gambar** **Halaman**


2.1. Diagram Sebab Akibat ..... 36
2.2. Peta Kendali ..... 29



UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

3.1. Kerangka Berfikir ..... 40
3.2. Blok Diagram Metodologi Penelitian..... 42
4.1. Diagram SIPOC Proses Produksi CPO..... 50
4.2. *Value Stream Mapping* PT. Tales Inti Sawit ..... 51
4.3. Peta Kendali Xbar Kadar Asam Lemak Bebas..... 55
4.4. Peta Kendali R Kadar Asam Lemak Bebas ..... 56
4.5. Revisi Peta Kendali Xbar Kadar Asam Lemak Bebas..... 57
4.6. Peta Kendali Xbar Kadar Air..... 59
4.7. Peta Kendali R Kadar Air ..... 60
4.8. Peta Kendali Xbar Kadar Kotoran..... 62
4.9. Peta Kendali R Kadar Kotoran ..... 62
4.10. Revisi Peta Kendali Xbar Kadar Kotoran ..... 64
4.11. Revisi Peta Kendali R Kadar Kotoran ..... 64
4.12. Diagram *Fish Bone* Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)..... 75
4.13. Diagram *Fish Bone* Kadar Air (KA)..... 77
4.14. Diagram *Fish Bone* Kadar Kotoran (KK)..... 79
4.15. Diagram *Solution Tree* Kadar Asam Lemak Bebas..... 84
4.16. Diagram *Solution Tree* Kadar Air..... 85
4.17. Diagram *Solution Tree* Kadar Kotoran..... 85

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran** **Halaman**

1. Struktur OrganisasiPT. Tales Inti Sawit..... L-1
2. *Flow Process* PT. Tales Inti Sawit..... L-2

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

3. *Flowsheet* PT. Tales Inti Sawit ..... L-3
4. Table B ..... L-4

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 10/30/19

Access From (repository.uma.ac.id)

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi saat ini menimbulkan persaingan yang sangat ketat terutama antara perusahaan-perusahaan sejenis, hal ini mendorong setiap perusahaan untuk dapat memenangkan persaingan yang ada. Berbagai usaha yang menitik beratkan pada kualitas harus dilakukan agar perusahaan dapat mempertahankan diri dan menjadi lebih baik.Perhatian penuh pada kualitas akan memberikan dampak positif yaitu dampak terhadap biaya produksi dan dampak terhadap pendapatan. Dampak terhadap biaya produksi dihasilkan oleh produk berkualitas yang bebas dari kerusakan, yang berarti menghindari terjadinya pemborosan dalam bentuk *waste* atau produk *reject* sehingga ongkos produksi akan menjadi rendah yang secara langsung membuat harga produk menjadi lebih kompetitif. Dampak terhadap peningkatan pendapatan terjadi melalui peningkatan penjualan atas produk berkualitas yang harganya kompetitif.

PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan dan industri, produk jadi olahan adalah *crude palm oil* (CPO) dan kernel dengan sumber bahan baku berupa tandan buah segar (TBS). CPO merupakan produk dengan permintaan tinggi di pasar.Hal ini membuat peluang pasar CPO semakin terbuka dan banyak pesaing-pesaing kecil dan besar yang muncul.Sehingga perusahaan harus mengambil langkah-langkah strategis untuk merebut peluang yang ada guna meningkatkan pangsa pasar.Langkah yang dapat diambil dalam usaha mempertahankan pasar yang sudah ada serta usaha untuk mendapatkan pasar yang baru adalah dengan memberikan pelayanan yang terbaik kepada konsumen melalui mutu produk yang baik.Perusahaan di waktu yang akan datang secara bertahap bermaksud mengurangi jumlah produk cacat sehingga mampu mencapai tingkat kegagalan yang lebih baik dibandingkan saat

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

ini.Untuk mencapai hal di atas maka digunakan metode *six sigma*.*Six sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*).

Untuk mampu bersaing dengan perusahaan lain yang bergerak dalam bidang yang sama dan memenuhi standar kualitas CPO untuk dipasarkan, maka PT. Tales Inti Sawit harus menghasilkan produk CPO yang berkualitas. Oleh karena itu, menjadi suatu keuntungan bagi perusahaan jika mampu memproduksi CPO sesuai dengan standar ekspor. Perusahaan juga memiliki standar mutu minyak kelapa sawit dengan nilai ambang batas Asam Lemak Bebas (ALB) 3,5%, kadar air 0,15% dan kadar kotoran 0,02% penetapan standar ini bertujuan untuk mengantisipasi agar tidak melebihi standar Nasional yakni kadar ALB sebesar 5%, kadar air dan kadar kotoran sebesar 0,5%.

Kondisi yang terjadi pada perusahaan menunjukkan bahwa dalam periode Januari sampai Desember 2017 masih ada parameter standar kualitas minyak sawit yang menyimpang dari batas maksimum sesuai dengan ketentuan dan ketetapan perusahaan. Kadar ALB yang menyimpang dari batas maksimum yaitu pada bulan Januari sebesar 4.5%, Juni sebesar 3.96%, Juli sebesar 3.85%. Parameter kadar air yang menyimpang yaitu pada bulan Maret sebesar 0.163%, Mei sebesar 0.164 %, Desember sebesar 0.167%. Kadar kotoran yang menyimpang dari batas maksimum yaitu pada bulan April sebesar 0,156 %, November sebesar 0,172 % dan Desember sebesar 0,191%.Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pengendalian kualitas.*Six sigma* sebagai salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas, memungkinkan perusahaan melakukan perbaikan secara terus menerus sehingga dapat meningkatkan kemampuan proses perusahaan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

Dari uraian tersebut diatas peneliti tertarik untuk memilih judul“ Analisa Pengendalian Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma*Pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Adapunyang menjadi rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana implementasi pengendalian kualitas CPO pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba dengan menggunakan metode *six sigma*?
2. Bagaiamana pengaruh jumlah produksi terhadap produk cacat pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba?
3. Faktor-faktor apa sajakah yang menyebabkan terjadinya produk cacat sehingga menyebabkan menurunnya tingkat kualitas CPO pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba ?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

1. Menentukan berapa besar kecacatan produk dengan menggunakan metode *six sigma.*
2. Menganalisis pengaruh jumlah produksi terhadap produk cacat pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba.
3. Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba sehingga menyebabkan menurunya tingkat kualitas produk.

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Sebagai bahan masukan bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan sistem penjaminan mutu dalam usaha peningkatan kualitas mengurangi jumlah cacat pada *Crude Palm Oil* (CPO).
2. Memberikan informasi mengenai kapabilitas proses perusahaan.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya target *six sigma.*
4. Memberikan masukan mengenai penanggulangan yang sebaiknya dilakukan agar target peningkatan kualitas tercapai.
5. Menjadi sarana bagi penulis untuk melakukan latihan sehingga ilmu yang didapatkan dari perkuliahan dapat diterapkan dan dikembangkan.

## 1.5. Batasan Masalah dan Asumsi

Faktor yang akan selalu menjadi penghalang dan tidak dapat dihindarkan dalam melakukan penelitian adalah adanya keterbatasan waktu, dana dan fasilitas, sehingga batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan hanya pada lantai proses produksi *crude palm oil* (CPO) di PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba.
2. Evaluasi dilakukan berdasarkan data masa lalu perusahaan dari tahun 2017 mulai bulan Januari sampai bulan Desember.
3. Penggunaan langkah-langkah DMAIC sampai pada tahap kontrol.

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

1. Kondisi perusahaan stabil sehingga data-data yang diperoleh mewakili kondisi perusahaan yang sebenarnya.
2. Proses produksi yang berlangsung pada perusahaan dianggap berjalan lancar.
3. Seluruh data yang diperoleh dari perusahaan maupun sumber lain adalah benar.
4. Metode yang digunakan dalam menganalisis pengendalian kualitas adalah metode *six sigma.*

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Pengendalian Kualitas

### 2.1.1. Pengertian Pengendalian

Kegiatan pengendalian dilaksanakan dengan cara memonitor keluaran (*output*), membandingkan dengan standart-standart, menafsirkan perbedaan-perbedaan dan mengambil tindakan untuk menyesuaikan kembali proses-proses itu sehingga sama/sesuai dengan standar. Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang telah direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan tercapai.

### 2.1.2. Pengertian Kualitas

Dewasa ini semakin disadari akan pentingnya kualitas yang baik untuk menjaga keseimbangan kegiatan produksi dan pemasaran suatu produk. Hal ini timbul dari sikap konsumen yang menginginkan barang dengan kualitas yang terjamin dan semakin ketatnya persaingan antara perusahaan yang sejenis. Oleh karena itu pihak perusahaan perlu mengambil kebijaksanaan untuk menjaga kualitas produknya agar diterima konsumen dan dapat bersaing dengan produk sejenis dari perusahaan lain serta dalam rangka menunjang program jangka panjang perusahaan yaitu mempertahankan pasar yang telah ada atau menambah pasar perusahaan. Adapun hal tersebut dapat dilakukan melalui pengendalian kualitas. Beberapa pengertian kualitas antara lain:

1. Kualitas merupakan suatu kondisi yang berhubungan dengan produk dan jasa manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Tjiptono, 2001).

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

2. Kualitas merupakan totalitas bentuk dan karakteristik barang/jasa yang menunjukkan kemampuannya untuk memutuskan kebutuhan kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi (Render, 2001).
3. Kualitas merupakan jumlah dari atribut atau sifat-sifat sebagaimana dideskripsikan didalam produk produk yang bersangkutan.

Jadi dapat disimpulkan kualitas adalah totalitas bentuk, karakteristik dan atribut sebagaimana dideskripsikan di dalam produk (barang /jasa), proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan/kebutuhan konsumen.

### 2.1.3. Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan alat bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas produk yang sudah tinggi dan mengurangi jumlah produk yang rusak. Ada beberapa pengertian pengendalian kualitas, yaitu :

1. Pengendalian kualitas adalah suatu aktifitas untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana telah direncanakan(Reksohadiproj, 2000).
2. Pengendalian kualitas adalah merencanakan dan melaksanakan cara yang paling ekonomis untuk membuat sebuah barang yang akan bermanfaat dan memuaskan tuntutan konsumen secara maksimal (Assauri, 1999).
3. Pengendalian kualitas merupakan alat penting bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas, yang sudah tinggi dan mengurangin jumlah barang yangb rusak (Reksohadiprojo, 2000).

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

Jadi dapat disimpulkan pengendalian kualitas adalah aktivitas untuk menjaga, mengarahkan, mempertahankan dan memuaskan tuntutan konsumen secara maksimal.

## 2.2. Dimensi Kualitas

Ada 8 dimensi kualitas yang dikembangkan Garvin dan dapat digunakan sebagai kerangka perencanaan strategis dan analisis terutama untuk produk manufaktur. Dimensi tersebut adalah: (Tjiptono, 2001)

1. Kinerja : karakteristik dari produk inti.
2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan: karakteristik sekunder atau pelengkap.
3. Kehandalan: kemungkinan kecil akan mengalami kerusakan atau gagal dipakai.
4. Kesesuaian dengan spesifikasi: karakteristik desain dan operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. Daya tahan: berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat digunakan.
6. *Service Ability*: meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan mudah direparasi, penanganan keluhan yang memuaskan.
7. Estetika: daya tarik produk terhadap panca indra.
8. Kualitas yang dipersepsikan: citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

## 2.3. Faktor Mutu *Crude Palm Oil* (CPO)

Produk yang berkualitas adalah produk produk yang memenuhi standar, yang dimaksud standar adalah usaha-usaha untuk menentukan dan mendapatkan ukuran, bentuk, sifat kimia, kualitas, fungsi dari produksi dan karakteristik lain pada barang yang dibuat sekaligus proses produksinya.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu minyak kelapa sawit ditentukan oleh nilai parameter asam lemak bebas, kadar air, dan kadar kotoran. Nilai maksimal dari seluruh parameter yang ditetapkan oleh standar maksimal 5%. Akan tetapi, pada saat pengolahan di pabrik minyak kelapa sawit, khususnya pengepresan, kombinasi antara suhu dan tekanan sangat mempengaruhi kandungan asam lemak bebas, kadar air, dan kadar kotorn minyak kelapa sawit.

Berikut ini adalah beberapa pengertian dari beberapa karakteristik mutu :

1. Asam lemak bebas (ALB) adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisis lemak. Kandungan asam lemak bebas yang tinggi dipengaruhi oleh suhu yang tinggi, dan nilai yang dicapai mampu lebih dari 5%.
2. Kadar air adalah bahan yang menguap yang terdapat dalam minyak sawit pada pemanasan 105˚C. kadar air tinggi diatas 0,1 % membantu hidrolisis. Nilai yang tinggi diperoleh dari ketidaksempurnaan proses sterilizer yang menggunakan uap air dalam perebusan.
3. Kadar kotoran adalah bahan-bahan yang tidak larut dalam minyak, yang dapat disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut dalam kepekatan 10%.

Untuk memperoleh minyak sawit dengan standar serta mutu yang baik, yang masih mentah, akan menurunkan kandungan minyak dari buah.

## 2.4. Karakteristik *Crude Palm Oil* (CPO)

Kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh karakteristik minyak yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), kandungan air, dan kandungan kotoran. Minyak kelapa sawit yang baik adalah minyak yang memiliki kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran rendah. Minyak sawit mentah harus memenuhi standard mutu pabrik, berikut tabel 2.1.karakteristik kualitas CPO.

**Tabel 2.1. Karakteristik Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO)**

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

| No. | Karakteristik | Keterangan |
|---|---|---|
| 1. | Kadar asam lemak bebas (ALB) | < 3,50% |
| 2. | Kadar air | < 0,15% |
| 3. | Kadar kotoran | < 0,02% |

**Sumber: Laboratorium PT. Tales Inti Sawit**

Untuk menghasilkan CPO dengan kualitas baik, perusahaan PT. Tales Inti Sawit harus memiliki standarisasi yang sesuai tabel 2.1penetapan standar ini jugabertujuan untuk mengantisipasi agar tidak melebihi standar nasional yakni : kadar ALB sebesar 5%, kadar air dan kadar kotoran sebesar 0,5%.

## 2.5. *Six Sigma*

### 2.5.1. Pengertian *Six Sigma*

*Six Sigma* adalah bertujuan yang hampir sempurna dalam memenuhi persyaratan pelanggan (Pande dan Cavanagh, 2003). Menurut (Gaspersz, 2005) *six sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi *Six Sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas.

Metode *Six Sigma* disusun berdasarkan sebuah metodologi penyelesaian masalah yang sederhana yaitu DMAIC, yang merupakan singkatan dari *Define* (merumuskan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisis), *Improve* (meningkatkan atau memperbaiki), dan *Control* (mengendalikan) dimana yang menggabungkan bermacam-macam perangkat statistik serta pendekatan perbaikan proses yang lainnya.

### 2.5.2. Pendekatan *Lean*

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

Menurut (Vincent Gaspersz dan Avanti Fontana, 2011), *Lean* adalah upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan(*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang/ jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). Perusahaan-perusahaan AS selalu berusaha mencari berbagai strategi efisiensi yang dapat menurunkan biaya,meningkatkan*output*, menjadi lebih kompetitif, dan meningkatkan pangsa pasar. Orientasi proses dan produksi masal yang berjaya sebelum masa Perang Dunia II telah berubah menjadi orientasi hasil, fokus pada *output*, dan sistem produksi.

Perusahaan-perusahaan Jepang setelah masa Perang Dunia II berusahamembangun kembali diri mereka. Masalah-masalah yang mereka hadapi sangat berbeda, bahkan bertolak belakang dengan apa yang ada di Barat. Pada saat Barat bergelimang dengan sumber-sumber daya, mereka mengalami kekurangan sumber daya manusia, material, maupun finansial. Kondisi ini memaksa mereka untuk mengembangkan praktek-praktek manufaktur baru yang rendah biaya. Pimpinan-pimpinan perusahaan Jepang terdahulu seperti Eiji Toyoda, Taiichi Ohno, dan Shingeo Shingo dari *Toyota Motor Company*, mengembangkan sebuah sistem produksi yang disiplin dan berfokus pada proses yang sekarang dikenal sebagai *Toyota Production System* atau *Lean Production.*Tujuan dari sistem ini adalah untuk meminimumkan penggunaan sumber-sumber daya yang tidak memberi nilai tambah pada produk.

Konsep Lean Manufacturing dipopulerkan di Amerika oleh *Massachusetts Institute of Technology* dalam studi mengenai pergerakan dari produksi masal kearah produksi seperti yang dijabarkan dalam *The Machine that Changed the World.* Disana dibahas mengenai perbedaan besar antara kinerja perusahaan otomotif Amerika dan Jepang. Buku tersebut juga membahas elemen-elemen penting yang menyebabkan *lean production* bisa mewujudkan kinerja tinggi.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

Istilah *lean* digunakan karena metode bisnis Jepang menggunakan lebih sedikit usaha manusia, investasi, ruang produksi, material, dan waktu dalam semua aspek operasional. Persaingan antara perusahaan-perusahaan otomotif Jepang dan AS selama 25 tahun belakangan menyebabkan prinsip-prinsip lean diadopsi keseluruh bisnis manufaktur AS. Ada lima prinsip dasar *lean* yang harus diketahui, yaitu :

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan pada prespektif pelanggan yang menginginkan produk (barang atau jasa) berkualitas superior dengan harga kompetitif pada pengiriman yang tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *value stream process mapping* untuk setiap produk (barang atau jasa).
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas yang terdapat dalam proses *value stream* tersebut dengan menganalisa *value stream* yang telah dibuat.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi dan produk mengalir dengan lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* dengan menggunakan sistem tarik (*pull system*).
5. Secara terus-menerus melakukan peningkatan dan perbaikan dengan cara mencari teknik-teknik agar mencapai keunggulan dan peningkatan terus-menerus.

Pada dasarnya terdapat dua jenis pemborosan yaitu *Type One Waste* dan *Type Two Waste*.*Type One Waste* adalah aktivitas kerja yang tidak menciptakan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream,* akan tetapi aktivitas tersebut tidak dapat dihindarkan pada saat ini dikarenakan oleh berbagai alasan. *Type two waste* merupakan aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan segera.

Pemborosan merupakan aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (*non-value added activities*) dan dikenal dalam kalangan praktisi *Lean Manufacturing* sebagai “delapan pemborosan”. Delapan pemborosan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

**Tabel 2.2. Jenis-jenis Pemborosan/*Waste***

| No. | Jenis Pemborosan/*Waste* | Akar Penyebab(*Root Causes*) |
|---|---|---|
| 1. | ***Over Production:*** Memproduksi lebih daripada kebutuhan pelanggan *internal* dan *eksternal*, atau memproduksi lebih cepat atau lebih awal daripada waktu kebutuhan pelanggan *internal* dan *eksternal*. | 1) Ketiadaan komunikasi.<br>2) Sistem balas dan penghargaan yang tidak tepat.<br>3) Hanya berfokus pada kesibukan kerja bukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan *internal* dan *eksternal*. |
| 2. | ***Delays (waiting time):*** Keterlambatan yang tampak melalui orang-orang yang sedang menunggu mesin, peralatan, bahan baku, *suppliers*, perawatan/pemeliharaan (*maintenance*), atau mesin-mesin yang sedang menunggu perawatan,orang-orang, bahan baku. | 1) Inkonsisten metode kerja.<br>2) Waktu penggantian produk yang panjang (*long changeover time*). |
| 3. | ***Transportation:*** Memindahkan material atau orang dalam jarak yang sangat jauh dari satu proses ke proses berikut yang dapat mengakibatkan waktu penanganan material bertambah | 1) Tata letak yang jelel (*poorlayout*).<br>2) Ketiadaan koordinasi dalam proses.<br>3) *Poorhousekeeping*<br>4) Organisasi tempat kerja yang jelek. Lokasi penyimpanan *material* yang banyak dan saling berjauhan. |

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

| | | |
|---|---|---|
| 4. | ***Process:***<br>Mencakup proses-proses tambahan atau aktivitas kerja yang tidak perlu atau tidak efisien. | 1) Ketidaktepatan penggunaan peralatan.<br>2) Pemeliharaan peralatan yang jelek<br>3) Gagal mengkombinasikan operasi-operasi kerja.<br>4) Proses kerja dibuat serial padahal proses-proses itu tidak saling tergantung satu sama lain yang. |

**Tabel 2.2. Jenis-jenis Pemborosan/*Waste*(Lanjutan)**

| No. | Jenis Pemborosan/*Waste* | Akar Penyebab(*Root Causes*) |
|---|---|---|
| 5. | ***Inventories:***<br>Pada dasarnya menyembunyikan masalah dan menimbulkan aktivitas penanganan tambahan yang seharusnya tidak diperlukan. | 1) Peralatan yang tidak handal<br>2) Aliran kerja yang tidak seimbang<br>3) Pemasok yang tidak kapabel<br>4) Peramalan kebutuhan yang tidak akurat<br>5) Ukuran *batch* yang besar |
| 6. | ***Motion/movement:***<br>Setiap gerakan karyawan yang mubajir saat melakukan pekerjaanya seperti mencari, meraih atau menumpuk komponen, alat dan banyak berjalan juga merupakan pemborosan. | 1) Organisasi tempat kerja yang jelek<br>2) Tata letak yang jelek<br>3) Metode kerja yang tidak konsisten |
| 7. | ***Defective Products:***<br>Memproduksi komponen cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, *scrap,*memproduksi barang pengganti, dan inspeksi berarti | 1) *Incapable processes*.<br>2) *Insufficient planning*<br>3) Ketiadaan prosedur-prosedur operasi standar (SOP) |

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

| | | |
|---|---|---|
| | tambahan penanganan, biaya, waktu, dan upaya yang sia-sia. | |
| 8. | ***Defective Design:*** Desain yang tidak memenuhi kebutuhan pelanggan, penambahan features yang tidak perlu. | 1) *Lack of customer input in design*<br>2) *Over design* |

***Sumber: Lean Six Sigma, Vincent Gaspersz dan Avanti Fontana (2011)***

### 2.5.3. Pendekatan *Lean Six Sigma*

*Lean six sigma*merupakan suatu pendekatan sistematis kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* yang mempunyai tujuan sebagai berikut (Vincent Gaspersz dan Avanti Fontana, 2011):

1. Mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*).
2. Melalui peningkatan terus-menerus radikal untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma (kapabilitas proses enam *sigma*).
3. Mengalirkan produk (*material*, *work in process*, *output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan *internal* dan *eksternal*.
4. Mengejar keunggulan dan kesempurnaan hanya dengan memproduksi 3,4 kecacatan untuk setiapa satu juta kesempatan atau operasi (3,4 DPMO).

Integrasi *Lean* dan *Six Sigma* (*Lean Six Sigma*) akan meningkatkan kinerja bisnis dan industri melalui peningkatan kecepatan (*shorter cycle time*) dan akurasi (*zero defect*).

## 2.6. Metode DMAIC dalam *Six Sigma*

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

Metode *Six Sigma* disusun berdasarkan sebuah metodologi penyelesaian masalah yang sederhana yaitu DMAIC. Kerangka berpikir ini sangat penting agarpermasalahan yang akan diselesaikan benar-benar akan memberikan perbaikan yang menyeluruh kepada proses dan keuntungan perusahaan. Lima tahap metodologi DMAIC tersebut yaitu:

1. *Define* adalah fase pertama dalam siklus DMAIC yang menentukan masalah/ peluang, proses dan persyaratan pelanggan, karena siklus DMAI iteratif, maka masalah proses, aliran dan persyaratan harus diverifikasi dan diperbarui di sepanjang fase-fase yang lain guna mandapatkan kejelasan.
2. *Measure* adalah fase kedua dalam siklus DMAIC, dimana ukuran-ukuran kunci diidentifikasi dan data dikumpulkan, disusun, dan disajikan.
3. *Analyze* adalah fase ketiga dalam siklus DMAIC, dimana detail proses diperiksa dengan cermat. Yang perlu diperhatikan dalam fase ini yaitu:
   a) Data diinvestigasi dan diverifikasi untuk membuktikan akar masalah yang diperkirakan dan memperkuat pernyataan masalah.
   b) Analisis proses meliputi meninjau peta proses untuk aktivitas bernilai Tambah/ tidak bernilai tambah.
4. *Improve* adalah fase keempat dalam siklus DMAIC, dimana solusi-solusi dan ide-ide secara kreatif dibuat dan diputuskan. Sekali sebuah masalah telah diidentifikasi, diukur dan dianalisis, maka dapat ditentukan solusi-solusi potensial untuk memecahkan masalah.
5. *Control* adalah tahap terakhir dalam metode DMAIC, dimana setelah solusi-solusi diestimasi, maka ukuran-ukuran tidak berhenti untuk mengikuti dan memverifikasi stabilitas perbaikan dan prediktabilitas dari proses.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

### 2.6.1. *Define* (Merumuskan)

#### 2.6.1.1. *Project Statement*

*Project Statement* adalah suatu pernyataan proyek yang meliputi beberapa komponen berikut (Praven Gupta, 2005):

1. *Business Case*, berisi pernyataan yang menyatakan latar belakang umum dari permasalahan yang terjadi.
2. *Problem Statement*, berisi pernyataan tentang masalah yang akan dibahas.
3. *Project Scope*, menyatakan objek dan ruang lingkup penelitian.
4. *Goal Statement*, menyatakan tujuan dari penelitian yang dilakukan.
5. *Project Timeline*, menyatakan jangka waktu penelitian dilakukan.

#### 2.6.1.2. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) adalah model proses kerja yang menggambarkan kondisi aliran informasi, material dan produk dari pemasok hingga sampai kepada pelanggan. Adapun elemen diagram SIPOC adalah sebagai berikut (Praven Gupta, 2005) :

1. *Supplier* (Pemasok)

   *Supplier* adalah orang, proses, perusahaan yang menyalurkan dan menyediakan bahan dan segala sesuatu yang dikerjakan di dalam proses.

   Pihak *supplier* ini bisa berupa *supplier eksternal* dan *supplier internal*. Yang dimaksud dengan *supplier eksternal* adalah adalah *supplier* yang berasal dari luar perusahaan. Sedangkan yang dimaksud dengan *supplier internal* adalah*supplier* yang berasal dari dalam perusahaan yang biasanya berasal dari

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

proses sebelumnya.

2. *Input* (Masukan)

   *Input* tidak hanya berupa material atau bahan mentah yang diperlukan untuk proses produksi, akan tetapi juga dapat pula berupa informasi yang kemudian *input* ini akan diolah lebih lanjut di dalam proses.

3. *Process* (Proses)

   Proses adalah langkah-langkah yang diperlukan baik langkah-langkah yang memberikan nilai tambah terhadap produk maupun yang tidak, untuk membuat produk mulai dari bahan mentah sampai menjadi produk jadi.

4. *Output* (Hasil)

   *Output* adalah produk jadi, baik itu barang ataupun jasa atau informasi, yang dihasilkan oleh proses dimana hasil ini kemudian dikirimkan kepada konsumen.

5. *Customer* (Pelanggan)

   Pelanggan adalah orang, departemen atau perusahaan yang menerima *output*, dan juga bisa bersifat *eksternal* maupun *internal* terhadap perusahaan.Pelanggan eksternal adalah pelanggan yang berasal dari luar perusahaan yang biasanya membeli produk jadi, sedangkan pelanggan internal adalah pelanggan yang berasal dari dalam perusahaan yang biasanya berupa proses atau divisi yang selanjutnya yang akan menerima hasil dari proses sebelumnya.

### 2.6.1.3. *Value Stream Mapping* (VSM)

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

*Value stream mapping* adalah sebuah metode visual untuk memetakan jalur produksi dari sebuah produk yang di dalamnya termasuk material dan informasi dari masing-masing stasiun kerja. *Value stream mapping* ini dapat dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenali pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. Menggunakan *value stream* berarti memulai dengan gambaran besar dalam menyelesaikan permasalahan bukan hanya pada proses-proses tunggal dan melakukan peningkatan secara menyeluruh dan bukan hanya pada proses-proses tertentu saja.

Dalam sistem *Lean*, fokus dimulai dengan *value stream mapping*, yang mana di dalamnya digambarkan seluruh langkah-langkah proses yang berkaitan dengan perubahan permintaan pelanggan menjadi produk atau jasa yang dapatmemenuhi permintaan dan mengidentifikasi berapa banyak nilai yang terdapatdalam setiap langkah ditambahkan ke produk. Segala aktivitas yang menciptakanfitur-fitur atau fungsi-fungsi yang memberikan nilai kepada pelanggan dinamakan dengan *value-added*, sedangkan sebaliknya dinamakan dengan *non-value-added*.

Pembuatan *value stream mapping* dimulai dengan membuat sketsa dari proses yang dilakukan perusahaan agar dapat membantu para karyawan untuk mengerti tentang aliran material dan informasi yang dibutuhkan untuk memproduksi barang atau jasa. Diagram yang dihasilkan biasanya memvisualisasikan aliran produk dari pelanggan sampai kepada *supplier* dan menggambarkan juga keadaan sekarang dan yang ingin dicapai. Dalam membuat*value stream mapping* dilakukan klasifikasi terhadap kegiatan dengan cara menanyakan serangkaian pertanyaan antara lain sebagai berikut:

1. Pertanyaan yang berkaitan dengan penambahan nilai kepada konsumen (*Customer Value-Added*) ataupun disebut juga *Value-Added* (VA). *Value-Added* merupakan setiap aktivitas

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

dalam suatu proses yang sangat penting untuk memberikan layanan atau produk kepada pelanggan. Aktivitas *Value-Added* antara lain:

1) Harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan
2) Menambahkan bentuk atau fitur untuk layanan
3) Meningkatkan kualitas layanan, memungkinkan tepat waktu atau pengiriman lebih kompetitif, atau memiliki dampak positif pada persaingan harga
4) Pelanggan akan bersedia membayar untuk pekerjaan ini jika mereka tahu anda melakukannya.

2. Pertanyaan yang berkaitan dengan penambahan nilai dari segi bisnis yaitu Business *Non-Value-Added* (BNVA). *Business Non-Value-Added* merupakan aktivitas yang diperlukan pada bisnis untuk melaksanakan kegiataan *Value-Added* tetapi tidak menambahkan nilai *riil* dari sudut pandang pelanggan, antara lain:
   1) Mengurangi resiko keuangan
   2) Mendukung kebutuhan pelaporan keuangan
   3) Membantu dalam pelaksanaan kegiataan Value-Added
   4) Diwajibkan oleh hukum atau peraturan

   Business *Value-Added* dapat juga berupa kegiatan pemerikasaan, penerimaan pembelian bahan baku, penjualan, dan pengembangan produk.
3. Pertanyaan yang berkaitan dengan hal-hal yang tidak bernilai tambah yaitu *Non-Value-Added* (NVA). *Non-Value-Added* ataupun*waste* (pemborosan) merupakan aktivitas yang tidak menambahkan nilai dari perspektif pelanggan dan tidak diperlukan untuk hal keuangan, alasan bisnis yang legal, atau lainnya. Jenis kegiatan *Non-Value-Added* antara lain :

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

1) Penanganan melampaui yang minimal dibutuhkan seperti, transportasi, menyimpan bahan, menghitung, menyimpan, mengambil.
2) Pengerjaan ulang yang diperlukan untuk memperbaiki kesalahan
3) Duplikasi kerja berupa pengawasan atau pemantauan pekerjaan
4) Menunggu, waktu *idle*, penundaan.
5) Produksi berlebihan yaitu terlalu banyak atau terlalu cepat.
6) Pergerakan staf yang tidak diperlukan.
7) *Overprocessin* (terlalu banyak langkah untuk menyelesaikan pekerjaan atau melebihi kebutuhan pelanggan).

Berikut ini langkah-langkah yang perlu diterapkan dalam membentuk *value stream mapping* yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan produk tunggal, atau keluarga produk yang akan dipetakan.Apabila terdapat beberapa pilihan dalam menentukan keluarga produk/ jasa, pilihlah sebuah produk yang memenuhi kriteria berikut ini:
   1) Produk atau jasa mempunyai aliran proses yang hampir sama, sehingga produk atau jasa yang dipilih dapat mewakilkan keluarga produk tersebut.
   2) Produk atau jasa mempunyai volume produksi yang tinggi dan biaya yang paling mahal dibandingkan dengan produk atau jasa yang lain.
   3) Produk atau jasa tersebut mempunyai segmentasi kriteria yang penting bagi perusahaan.
   4) Produk atau jasa tersebut mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap konsumen.
2. Gambarkan aliran proses sebagai berikut:

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

1) Pelajari kembali simbol-simbol untuk memetakan suatu proses.
2) Mulailah pada akhir dari proses dengan apa yang dikirimkan kepada pelanggan dan tarik ke belakang.
3) Identifikasi aktifitas-aktifitas yang utama.
4) Letakkan aktifitas-aktifitas tersebut dalam suatu urutan.

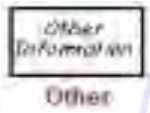
3. Tambahkan aliran material pada peta yang dibuat sebagai berikut:
   1) Tunjukkan pergerakan dari semua material.
   2) Gabungkan material bersama dengan aliran yang sama .
   3) Petakan semua proses pendukung dalam produksi, termasuk pula kegiatan-kegiatan inspeksi dan berbagai macam aktifitas pengetesan material ataupun proses.
   4) Tambahkan pemasok-pemasok di awal dari proses.
   5) Pelajari kembali simbol-simbol untuk memetakan suatu proses
4. Tambahkan aliran informasi sebagai berikut:
   1) Petakan aliran informasi di antara aktifitas-aktifitas.
   2) Dokumentasikan bagaimana komunikasi proses dengan konsumen dan pemasok.
   3) Dokumentasikan bagaimana informasi dikumpulkan (elektronik, manual, dan lainnya).
5. Kumpulkan data-data proses dan hubungkan data-data tersebut dengan tabel-tabel yang terdapat dalam value stream mapping sebagai berikut:
   1) Ikuti proses secara manual untuk mendapatkan hasil yang sesuai.
   2) Bila memungkinkan cobalah untuk mencari data-data berikut ini:
6. Masukkan data yang berhasil dikumpulkan ke dalam *value stream mapping*.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

7. Lakukanlah verifikasi dengan meminta orang lain yang bukan termasuk dalam tim pembuat tetapi memahami proses untuk melakukan perbandingan antara *value stream mapping* yang dibuat dengan keadaan sebenarnya.

Simbol-simbol yang digunakan dalam penggambaran value stream mapping dapat dilihat pada tabel 2.3.berikut ini:

**Tabel 2.3. Simbol-simbol yang Digunakan dalam *Value Stream Mapping***

| Simbol | Keterangan |
|---|---|
| | Simbol ini merepresentasikan operator. Lambang ini menunjukkan jumlah operator yang dibutuhkan untuk melakukan suatu proses. |
|  | Menyatakan informasi atau hal lain yang penting. |
| | Menunjukkan waktu yang memberikan nilai tambah (*cycle times*) dan waktu yang tidak memberikan nilai tambah (waktu menunggu). Gunakan lambang ini untuk menghitung *Lead Time*dan Total *Cycle Time*. |
| | Simbol ini merepresentasikan *Supplier* bila diletakkan di kiri atas, yakni sebagai titik awal yang umum digunakan dalam penggambaran aliran material. Sementara gambar akanmerepresentasikan *Customer* bila ditempatkan di kanan atas, biasanya sebagai titik akhir aliran material. |
| | Simbol ini menyatakan proses, operasi, mesin atau departemen yang dilalui aliran material. Secara khusus, untuk menghindari pemetaan setiap langkah proses yang tidak diinginkan, maka simbol ini |

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

biasanya merepresentasikan satu departemen dengan aliran internal yang *continue.*

**Tabel 2.3. Simbol-simbol yang Digunakan dalam *Value Stream Mapping* (Lanjutan)**

| Simbol | Keterangan |
|---|---|
| | Simbol ini memiliki lambang-lambang di dalamnya yang menyatakan informasi/data yang dibutuhkan unuk menganalisis dan mengamati sistem. C/T adalah waktu siklus yang dibutuhkan untuk memproduksi satu barang sampai barang yang akan diproduksi selanjutnya datang. C/O adalah *changeover time* yang merupakan waktu pergantian produksi satu produk dalam suatu proses untuk yang lainnya. *Uptime* adalahpersentase waktu yang tersedia pada mesin untuk proses. |
| | Simbol ini merepresentasikan pergerakan material dari satu proses menuju proses berikutnya. |
| | Simbol ini merepresentasikan *pergerakan raw material* dari *supplier* hingga menuju gudang penyimpanan akhir di pabrik. Atau pergerakan dari produk akhir di gudang penyimpanan pabrik hingga sampai ke konsumen. |
| | Simbol ini menunjukkan keberadaan suatu *inventory* diantara dua proses. Ketika memetakan *current state*, jumlah *inventory*dapat diperkirakan dengan satu perhitungan cepat, dan jumlah tersebut dituliskan dibawah gambar segitiga. Jika terdapat lebih dari satu akumulasi *inventory*, gunakan satu lambang untuk masing-masing *inventory*. Lambang |

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

ini juga dapat digunakan untuk merepresentasikan penyimpanan bagi *raw material* dan *finished goods.*

**Tabel 2.3. Simbol-simbol yang Digunakan dalam *Value Stream Mapping* (Lanjutan)**

| Simbol | Keterangan |
|---|---|
| | Simbol ini melambangkan sebuah persediaan "*hedge*"(*safety stock*) yang mengatasi masalah seperti downtime, untuk melindungi sistem dalam mengatasi fluktuasi pemesanan konsumen secara tiba-tiba atau terjadinya kerusakan pada sistem. |
| | Simbol ini berarti pengiriman yang dilakukan dari *supplier* ke konsumen atau pabrik ke konsumen dengan menggunakan pengangkutan eksternal (di luar pabrik). |

***Sumber:Value Stream and Process Mapping, The Strategos Guide To, Enna Inc (2007)***

### 2.6.1.4. *Voice Of Customer*(VOC)

*Voice of Customer* (VOC) adalah data yang mencerminkan pandangan atau kebutuhan para pelanggan sebuah perusahaan dimana dapat diterjemahkan ke dalam persyaratan yang dapat diukur untuk proses. Data ini dapat berupa keluhan, survei, komentar dan riset pasar.

### 2.6.1.5. Mengidentifikasi *Critiqal to Quality* (CTQ)

*Critical to Quality* (CTQ) merupakan kriteria produk yang telah ditetapkan standarnya sebagai patokan kualitas produk yang diproduksi oleh perusahaan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

Penetapan karakteristik kualitas (CTQ) yang berkaitan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan akan sangat tergantung pada situasi dan kondisi dari setiap organisasi

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

bisnis. Bagaimanapun, kita dapat menjadikan penetapan atau pemilihan karakteristik kualitas dari beberapa perusahaan sebagai pedoman dalam menetapkan karakteristik kualitas (CTQ) yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan dari organisasi bisnis. Dalam melaksanakan pengukuran karakteristik kualitas, pada dasarnya kita harus memperhatikan aspek *internal* dan aspek *external* dari organisasi itu. Dalam organisasi bisnis, aspek internal dapat berupa tingkat kecacatan produk, biaya-biaya karena kecualitas jelek (*cost of poor quality* = COPQ) seperti pekerjaan ulang, cacat dan lain-lain, sedangkan aspek eksternal dapat berupa kepuasan pelanggan, pangsa pasar dan lain-lain.

### 2.6.2. *Measure* (Mengukur)

*Measure* adalah *fase* mengukur tingkat kinerja saat ini, sebelum mengukur tingkat kinerja biasanya terlebih dahulu melakukan analisis terhadap sistem pengukuran yang digunakan. Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakuka dalam tahapan *measure* yaitu :

1. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan.
2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*, atau *outcome*.
3. Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output*atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai baseline kerja (*perfotmance baseline*)pada awal proyek *Six Sigma.*

Penetapan atau pemilihan karakteristik kualitas kunci dalam proyek *Six Sigma* adalah menetapkan rencana untuk pengumpulan data. Pada dasarnya pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tiga tingkatan yaitu :

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

1. Pengukuran pada tingkat proses

   Adalah mengukur setiap langkah atau aktifitas dalam proses dan karakteristik kualitas *input*yang diserahkan oleh pemasok yang mengendalikan dan mempengaruhi karakteristik kualitas *output* yang di inginkan. Tujuan dari pengukuran pada tingkat ini adalah mengidentifikasi perilaku yang mengatur setiap langkah dalam proses dan menggunakan ukuran-ukuran ini untuk mengendalikan dan meningkatkan proses operasional serta memperkirakan *output* yang akan dihasilkan sebelum output itu diproduksi atau diserahkan kepada pelanggan.

2. Pengukuran pada tingkat *output*

   Adalah mengukur kualitas *output* yang dihasilkan suatu proses dibandingkan terhadap spesifikasi karakteristik kualitas yang di inginkan oleh pelanggan.

3. Pengukuran pada tingkat *outcome*

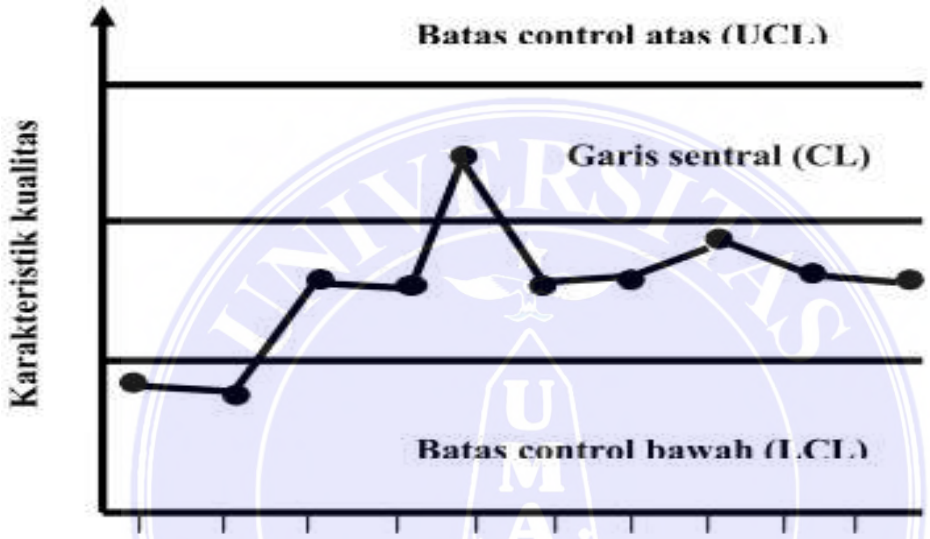
   Adalah mengukur bagaimana baiknya suatu produk (barang atau jasa) itu memenuhi kebutuhan spesifik dan ekspektasi rasional dari pelanggan, jadi mengukur tingkat kepuasan pelnggan dalam menggunaka produk (barang ataujasa) yang diserahkan. Pengukuranpada tingkat*outcome* merupakan tingkat tertinggi dalam pengukuran kenerja kualitas.

   a. Peta Kendali (*control chart*)

      Pertama kali dikembangkan oleh Dr. Walter A. Shewart pada tahun 1924 sewaktu ia bekerja pada Bell Telephone Laboratories AS. Merupakan diagram atau grafik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu keadaan, proses ataupun hasil proses berada dalam keadaan stabil dan sesuai standar yang ada atau tidak. Apabila

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

keseluruhan data berada dalam batas kendali yang ada, maka proses dapat dilakukan dalam keadaan stabil. Kegunaan utama dari perancangan Peta Kendali adalah untuk menghilangkan variasi yang tidak normal melalui pemisahan variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus (*special cause variation*) variasi yang disebabkan oleh penyebab umum (*common cause variation*).Berikut gambar 2.1.bentuk peta kendali




**Gambar 2.1. Bentuk Peta Kendali**

Peta kendali tersebut memuat :

1) Sumbu tegak menyatakan karakteristik kualitas yang sedang diteliti
2) Sumbu mendatar menyatakan jumlah sampel yang diteliti dimulai dari sanpel kesatu, kedua dan seterusnya.
3) Garis sentral nilai baku yang menjadi pangkal perhitungan terjadinya penyimpangan hasil-hasil pengamatan dari setiap sampel.
4) Garis bawah yang sejajar dengan garis sentral dinamakan *Lower Control Limit* (LCL) atau atau batas control bawah, ini merupakan penyimpangan paling rendah yang diizinkan dihitung dari nilai baku.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

5) Garis atas yang sejajar dengan garis sentral dinamakan *Upper Control Limit* (UCL) atau batas control atas, ini merupakan penyimpangan paling tinggi yang diizinkan dihitung dari nilai baku.

b. Peta Kontrol Variabel dan Peta Kontrol R

Data yang diperlukan harus dapat terukur dan karakteristik kualitas ditentukan oleh besar kecilnya penyimpangan terhadap unit ukuran yang distandarkan. Dalam pengendalian kualitas variabel adalah suatu besaran yang dapat diukur misalnya panjang, berat umur komponen dan lain-lainnya.Peta kontrol X (Rata-rata) dan R (*Range*) digunakan untuk memantau yang mempunyai karakteristik berdimensi kontinu, sehingga peta kontrol dan R sering disebut sebagai peta kontrol untuk data variabel. Petra kontrol menjelaskan kepada kita tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran titik pusat (*central tendency*) atau rata-rata dari suatu proses. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti: peralatan yang dipakai, peningkatan temperatur secara gradual, perbedaan metode yang digunakan dalam shift, material baru, tenaga kerja baru yang belum terlatih. Sedangkan peta kontrol R (*Range*) menjelaskan tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran variasi, dengan demikian berkaitan dengan perubahan homogenitas produk yang dihasilkan melalui suatu proses. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti: bagian peralatan yang hilang, minyak pelumas mesin yang tidak mengalir dengan baik, kelelahan pekerja (Yunita,2009).Persamaan yang digunakan untuk pengolahan peta kontrol X dan R adalah :

$$X = \frac{X_{1+}X_{2+} \ldots X_n}{n}$$

$$R = X_{Terbesar-}\ X_{Terkecil}$$

Batas kelas atas (UCL) dan batas kelas bawah (LCL) dapat dihitung seperti dibawah ini:

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R} UCL_R = D_4\bar{R}$

$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R} LCL_R = D_3\bar{R}$

Nilai $D_3$, $D_4$, dan $A_2$ dapat dilihat pada tabel B (***Lampiran 4***). Nilai $A_2$ untuk X bar chart, dan nilai $D_3$, $D_4$, untuk R chart. $A_2$= 0.729, $D_3$ = 0, $D_4$ = 2.282. jika terdapat data yang *out of control* maka perhitungan disederhanakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{\bar{X}}_{new} = \frac{\sum \bar{X} - \bar{X}_d}{n - n_d}$$

$$\bar{R}_{new} = \frac{\sum R - R_d}{n - n_d}$$

$UCL_{\bar{X}} = \bar{X}_0 + A\,\sigma_0 UCL_R = D_2\sigma_0$

$LCL_{\bar{X}} = \bar{X}_0 - A\,\sigma_0 LCL_R = D_1\sigma_0$

$$\sigma_0 = \frac{R_0}{d_2}$$

Nilai $D_1$, $D_2$, $d_2$ dan A dapat dilihat pada tabel B (***Lampiran 4***)

### 2.6.2.1. Menghitung Nilai DPMO dan Kapabilitas Six Sigma

Perhitungan DPO, DPMO, *Sigma level* dan *yield* dilakukan untuk melihat kemampuan proses produksi telah mencapai berapa *Sigma* dan nilai *yield* untuk mengetahui kemampuan proses untuk menghasilkan proses produksi yang bebas cacat. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan hasil produksi dan jumlah cacat yang dihasilkan saat produksi berlangsung, serta banyaknya CTQ (*Critical to Quality*) potensial penyebab kecacatan pada produk. Berikut cara perhitungan yang dilakukan :

1) Menghitung nilai DPO (*Defect Per Opportunity*)

$$DPO = \frac{\text{Banyak cacat yang didapat}}{\text{Banyak hasil produksi X CTQ Potensial}}$$

2) Menghitung nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*)

DPMO = DPO x 1.000.000

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

3) Menghitung *Sigma level*

Pada program peningkatan kualitas six sigma, perhitungan sigma level dapat dilakukan dengan beberapa metode :

a. Menggunakan tabel konversi nilai DPMO ke nilai sigma

b. Dengan menggunakan *Microsoft excel*, maka perhitungan *sigma level* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$Normsinv\left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6}\right) + 1.5$$

4) Menghitung nilai *yield*

*Yield* merupakan angka yang menggambarkan kemampuan proses untuk menghasilkan proses produksi bebas cacat. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$Yield = \left(1 - \frac{Total\ jumlah\ cacat}{Banyak\ hasil\ produksi}\right) \text{ x } 100\%$$

Tingkat DMAIC sering dihubungkan dengan kapabilitas proses, yang dihitung dalam *defect per million opportunities*. Berapa tingkat pencapaian *sigma* berdasarkan DPMO dapat dilihat pada tabel 2.4.sebagai berikut :

**Tabel 2.4. Pencapaian Tingkat *Six Sigma***

| Tingkat Pencapaian Sigma | DPMO | Hasil (%) | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1-Sigma | 691.462 | 31 | Sangat tidak kompetitif |
| 2-Sigma | 308.538 | 69,2 | |
| 3-Sigma | 66.807 | 93,32 | |
| 4-Sigma | 6.210 | 99,279 | Rata-rata industri USA |
| 5-Sigma | 233 | 99,977 | |
| 6-Sigma | 3,4 | 99,9997 | Industri kelas dunia |

***Sumber: Sartin 2008***

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

### 2.6.3. *Analyze* (Menganalisis)

*Analyze* (analisa) merupakan langkah ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, pada tahapan ini dilakukan beberapa hal (Susetyo, 2011):

1. Menentukan stabilitas dan kemampuan dari proses.
2. Menentukan target-terget kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *Six Sigma*.
3. Mengidentifikasi sumber-sumber akar penyebab kecacatan atau kegagalan. Sumber penyebab masalah kualitas yang ditemukan berdasarkan prinsip 7M, yaitu:
   1) *Man Power* (Tenaga kerja)

      Berkaitan dengan kekurangan dalam pengetahuan, kekurangan dalam ketrampilan dasar akibat yang berkaitan dengan mental dan fisik, kelelahan, stress, ketidakpedulian.
   2) *Machiness* (Mesin)

      Berkaitan dengan tidak ada sistem perawatan preventif terhadap mesim produksi, termasuk fasilitas dan peralatan lain tidak sesuai dengan spesifikasi tugas, tidak dikalibrasi, terlalu *complicated*, terlau panas.
   3) *Methods* (Metode kerja)

      Berkaitan dengan tidak adanya prosedur dan metode kerja yang benar, tidak jelas, tidak diketahui, tidak terstandarisasi, tidak cocok.
   4) *Materials* (Bahan baku dan bahan penolong)

      Berkaitan dengan ketiadaan spesifikasi kualitas dari bahan baku dan bahan penolong yang ditetapkan, ketiadaan penanganan yang efektif terhadap bahan baku dan bahan penolong itu.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

5) Media

Berkaitan dengan tempat dan waktu kerja yang tidak memerhatikan aspekaspek kebersihan, kesehatan dan keselamatan kerja, dan lingkungan kerja yang konduktif, kekurangan dalam lampu penerangan, ventilasi yang buruk, kebisingan yang berlebihan.

6) *Motivation* (Motivasi)

Berkaitan dengan ketiadaan sikap kerja yang benar dan professional, yang dalam hal ini disebabkan oleh sistem balas jasa dan penghargaan yang tidak adil kepada tenaga kerja.

7) *Money* (Keuangan)

Berkaitan dengan ketiadaan dukungan *financial* (keuangan) yang mantap guna memperlancar proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* yang akanditetapkan.

### 2.6.3.1. Analisa Kemampuan Proses

Analisis kemampuan proses mendefinisikan kemampuan proses memenuhi spesifikasi atau mengukur kinerja proses. Analisis kemampuan proses jugamerupakan prosedur yang digunakan untuk memprediksi kinerja jangka panjang yang berada dalam batas pengendali proses statistik.

1. Konsep Kemampuan Proses

Ukuran dari *capability* disebut *capability index*, yaitu Cp dan Cpk. *Capability Index* suatu proses adalah perbandingan variasi proses terhadap spesifakasi yang telah ditentukan. Nilai *capability index* minimum untuk distribusi normal adalah satu. Perlu diketahui, nilai Cp tidak mengindikasikan bahwa suatu proses telah benar-benar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan terhadap proses, tetapi hanya merupakan hasil perhitungan dari proses *statistical control.* Nilai yang menentukan bahwa proses telah sesuai atau tidak terhadap karakteristik proses

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

adalah nilai dari Cpk (*performance index*), di mana nilai minimum dari Cpk yang dianjurkan adalah 1,00.

Berbeda dengan analisis tingkat kestabilan proses yang dilakukan melalui perancangan Peta Kendali, analisis kemampuan proses dilakukann melaluipengukuran nilai-nilai spesifikasi yang merupakan prasyarat agar suatu produk tersebut dapat memenuhi keinginan konsumen. Jadi didalam análisis kemampuan proses, perlu dilakukan pengukuran nilai batas-batas spesifikasi yang dipersyaratkan oleh pelanggan atau perusahaan. Selain itu, jika pada batas kendalimenggunakan tingkat toleransi sebesar 3s, maka pada análisis kemapuan proses, batas toleransi adalah sebesar 6s (Papilo, 2010).Tabel 2.5.berikut merupakan perbandingan antara batas kendali pada Peta Kendali dan batas spesifikasi pada analisis kemampuan proses.

**Tabel 2.5. Perbandingan Batas Kendali dan Batas Spesifikasi**

| **Batas Kendali (*Control Limit*)** | **Batas Spesifikasi (*Spesification Limits*)** |
|---|---|
| 1) Ditentukan berdasarkan proses produksi yang dilakukan. | 1) Ditentukan oleh perancangan produk sesuai keinginan pelanggan. |
| 2) Digunakan sebagai pengukuran karakteristik kualitas produk yang telah dihasilkan. | 2) Digunakan sebagai pengukuran batas toleransi dari suatu produk menurut kepentingan pelanggan. |
| 3) Digunakan sebagai alat analisis berdasarkan *internal* perusahaan. | 3) Digunakan sebagai alat analisis berdasarkan faktor *eksternal*perusahaan. |
| 4) Dapat digunakan untuk menganalisis tingkat kualitas produk dan jasa. | 4) Digunakan terbatas kepada spesifikasi produk yang dihasilkan. |

2. Pengukuran Tingkat Kemampuan Proses

   Untuk mengukur tingkat kemampuan proses, terdapat dua parameter yang dapat digunakan, yaitu:

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

1) Nilai indeks kapabilitas proses (*Capability Process*-CP)

Nilai Indeks Kapabilitas Proses (Cp) digunakan sebagai ukuran kapabilitas suatu proses. Tetapi nilai Cp tidak mengindikasikan bahwa suatu proses telah benar-benar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan terhadap proses, tetapi hanya merupakan hasil perhitungan dari proses *statistical control*. Persamaan matematik untuk menghitung nilai *indeks* kapabilitas proses adalah sebagai berikut :

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0}$$

Terdapat tiga kriteria penilian berdasarkan pengukuran indeks kapabilitas proses:

a. Kapabilitas proses sangat ideal, jika Cp = 1,33
b. Kapabilitas proses sangat baik, namun perlu *monitoring*, jika: 1,00<Cp>1,33
c. Kapabilitas proses rendah, jika Cp < 1,00

2) Nilai indeks kapabilitas penetapan kane (*Capability in Relation To Mean C*)

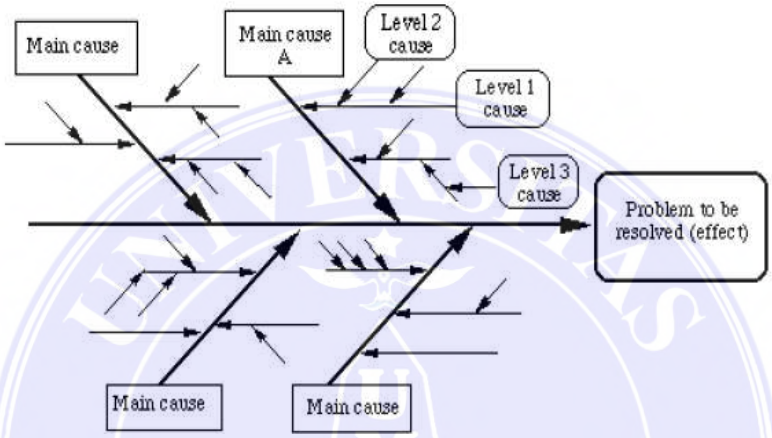
Nilai *Indeks* Kapabilitas Penetapan Kane (Cpk)juga digunakan sebagai ukuran kapabilitas suatu proses seperti halnya nilai Cpk Namun Nilai yang menentukan bahwa proses telah sesuai atau tidak terhadap karakteristik proses adalah nilaidari Cpk (*performance index*). *Indeks* ini akan memiliki dua batasan yang akan dipilih berdasarkan nilai terendah diantara keduanya(Khawarita, 2006). Indeks ini ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C_{pk} = \min [C_{PUK}; C_{PKL}]$$
$$C_{PKU} = \frac{(USL - X)}{3\sigma_0}$$
$$C_{PKL} = \frac{(X - LSL)}{3\sigma_0}$$

### 2.6.3.2. Diagram Sebab Akibat

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

Masalah mutu dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor. Untuk mempermudah menganalisis penyebab dari suatu permasalahan mutu, Kaoru Ishikawa telah mengembangkan suatu alat pengendali mutu yang disebut dengan diagram sebab akibat. Diagram sebab akibat digunakan untuk mengembangkan variasi yang luas atas suatu topik dan hubungannya, termasuk untuk pengujian suatu proses maupun perencanaan suatu kegiatan (Heizer, 2009).




***Sumber: Muktiadji, 2006***

**Gambar 2.2. Diagram Sebab Akibat**

Langkah-langkah yang dilakukan untuk analisis diagram sebab akibat ini adalah (Amri, 2008):

1. Mendefinisikan permasalahan
2. Menyeleksi metode analisis
3. Menggambarkan kotak masalah dan panah utama
4. Menspesifikasikan kategori utama sumber-sumber yang mungkin
5. Menyebabkan masalah
6. Mengidentifikasikan kemungkinan penyebab masalah
7. Menganalisis sebab-sebab dan mengambil tindakan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

### 2.6.4. *Improve* (Meningkatkan atau Memperbaiki)

*Improve* (I) dilakukan setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana tersebut. Menetapkan Suatu Rencana Tindakan untuk Melakukan Peningkatan Kualitas *Six Sigma*:

1. Dilakukan setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas teridentifikasi,
2. Rencana Tindakan mendeskripsikan tentang alokasisumber-sumber daya serta prioritas dan/atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencanaitu. Untuk mengembangkan rencana tindakan dapat menggunakan metode 5W-H.

### 2.6.5. *Control* (Mengendalikan)

Sebagai bagian dari pendekatan *Six Sigma*, perlu adanya pengawasan untuk meyakinkan bahwa hasil yang diiginkan sedang dalam proses pencapaian. Hasil dari tahap *improve* harus diterapkan dalam kurun waktu tertentu untuk dapatdilihat pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Pada tahap *Control*

(C) ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim *Six Sigma*kepada pemilik atau penanggung jawab proses.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Tales Inti Sawit.Perusahaan ini bergerak dibidang usaha perkebunan dan pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dan *kernel.* Penelitian dilakukan selama 1 bulan.

## 3.2. Jenis Penelitian

Jenispenelitianini termasuk penelitian sebab-akibat (*Causal Research*), karena penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki hubungan sebab-akibat dengan cara mengamati akibat yang terjadi dan kemungkinan faktor (sebab) yang menimbulkan akibat tersebut.

## 3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulanya (Sugiyono, 2012).Menurut hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain, variabel-variabel penelitian dibagi atas :

1. Variabel terikat (*variabel dependen*)

Variabel terikat (*variabel dependen*) sering disebut sebagai variabel *output*, kriteria, konsekuen. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Adapun variabel tak bebas dalam penelitian ini adalah jumlah produk cacat yang terjadi selama ini dan usulan perbaikan dengan menggunakan analisis *six sigma*.

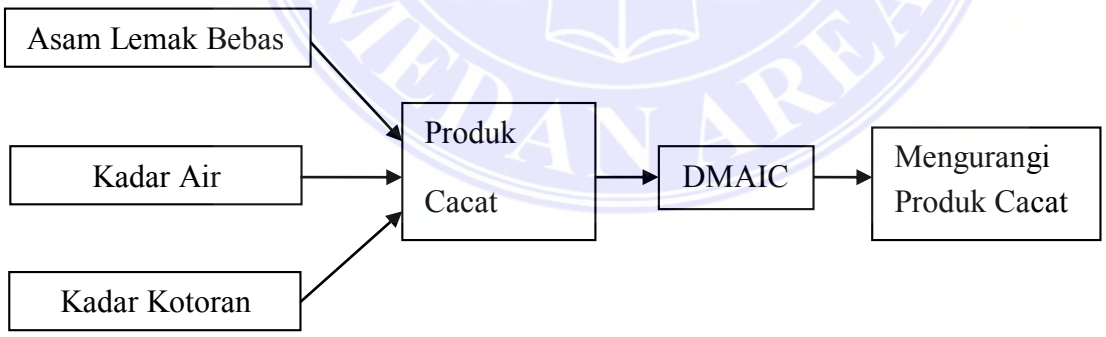
UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)

2. Variabel bebas (*variabel independen*)

Variabel bebas (*variabel independen*) sering disebut sebagai stimulus, prediktor, antecedent.Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2013).Adapun variabel bebas dalam penelitian ini Kadar ALB yang menyimpang dari batas maksimum yaitu pada bulan Januari sebesar 4.5%, Juni sebesar 3.96%, Juli sebesar 3.85%. Parameter kadar air yang menyimpang yaitu pada bulan Maret sebesar 0.163 %, Mei sebesar 0.164 %, Desember sebesar 0.167 %. Kadar kotoran yang menyimpang dari batas maksimum yaitu pada bulan April sebesar 0.156 %, November sebesar 0.172 % dan Desember sebesar 0.191%.

## 3.4. Kerangka Berfikir

Berdasarkan pemahaman terhadap sifat hubungan antar faktor dalam konsep metode *six sigma,* maka hubungan antar faktor atau variable yang dikembangkan menjadi kerangka berfikir penelitian dapat disusun seperti gambar 3.1.berikut ini:




**Gambar 3.1. Kerangka Berfikir**

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

### 3.5. Metode Analisis Data

Untuk memecahkan masalah dalam skripsi ini, digunakan pendekatan six sigma dengan metode *six sigma*yang dimulai dengan :

1. Menentukan masalah

   Dalam menentukan permasalahan dilakukan analisa dengan cara stratifikasi data yang ada dari beberapa segi.

2. Peninjauan lapangan

   Peneliti melakukan tinjauan ke perusahaan tempat melakukan penelitian serta mengamati sesuai dengan tujuan yang telah dibuat.

3. Studi *literature*

   Peneliti melakukan studi literatur dari berbagi buku yang sesuai dengan permasalahan yang diamati di perusahaan.

4. Pengumpulan data

   Kegiatan yang dilakukan dalam pengumpulan data, antara lain:

   a. Pengamatan langsung, melakukan pengamatan langsung ke pabrik, terutama dibagian proses produksi.
   b. Wawancara, mewawancarai berbagai pihak yang berhubungan
   c. Merangkum data tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.

5. Pengolahan data

   Data yang terkumpul diolah dengan menggunakan metode *Six Sigma*

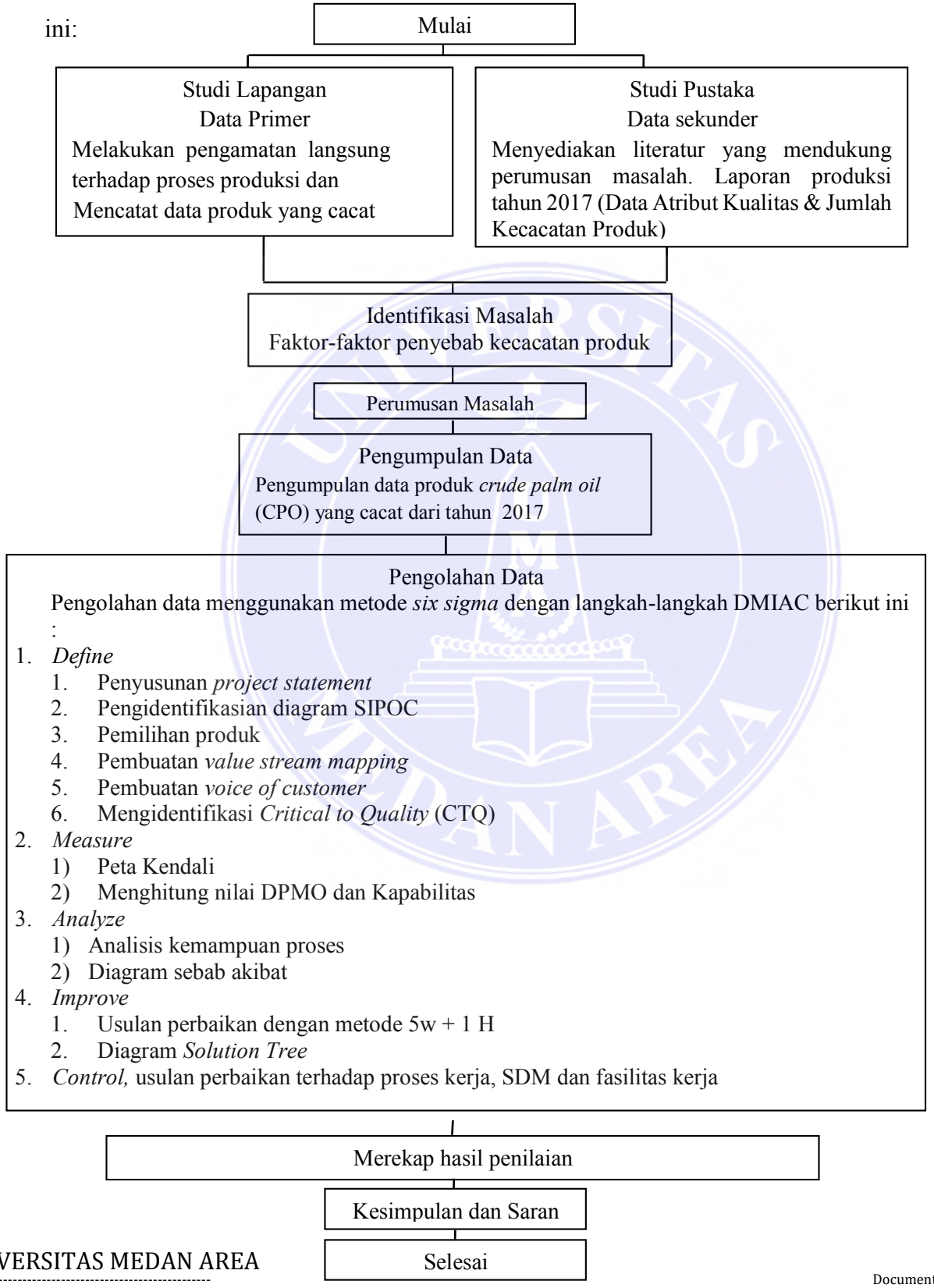
6. Analisa dan pemecahan masalah

   Hasil dari pengolahan data yang berupa perhitungan akan dianalisa, dilakukan pemecahan masalah, lalu diberikan rekomendasi perbaikan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

7. Langkah terakhir menarik kesimpulan dari hasil penelitian.

Adapun blok diagram dari pada metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini:




UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

**Gambar 3.2. Blok Diagram Metodologi Penelitian**

## 3.6. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini maka dilakukan pengumpulan data melalui metode dibawah ini, yaitu :

1. Observasi langsung

Observasi langsung ke bagian gudang pabrik.Kemudian melakukan pengamatan langsung terhadap kualitas CPO.Observasi juga dilakukan untuk mencatat gambaran umum perusahaan yang berupa data umum perusahaan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara diskusi dan tanya jawab langsung pada bagian gudang yang berkaitan dengan keluhan-keluhan kerja.

Sedangkan pengambilan data dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua), yaitu sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer adalah informasi atau data orisinil yang dikumpulkan dan berhubungan dengan objek yang akan diteliti. Mengumpulkan data primer dengan pengamatan langsung dan melakukan wawancara dengan pihak perusahaan untuk mendapat data yang dibutuhkan. Instrumen dari pengumpulan data adalah wawancara.Adapun data yang dibutuhkan adalah data hasil pengamatan yang dianalisis dengan metode *six sigma.*

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

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Document Accepted 10/30/19
© 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
Access From (repository.uma.ac.id)

perusahaan, literatur, dan buku bacaan lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Adapun data sekunder adalah struktur organisasi perusahaan, dan data proses produksi.

### 3.7. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Define*
    1. Penyusunan *project statement*
    2. Pengidentifikasian diagram SIPOC
    3. Pemilihan produk
    4. Pembuatan *value stream mapping*
    5. Pembuatan *voice of customer*
    6. Mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ)
2. *Measure,* Menghitung nilai DPMO dan Kapabilitas
3. *Analyze*
    1. Analisis kemampuan proses
    2. Diagram sebab akibat
3. *Improve*
    1. Usulan perbaikan dengan metode 5w + 1 H
    2. Diagram Solution Tree
4. *Control*

    Usulan perbaikan terhadap proses kerja, SDM dan fasilitas kerja

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

### 3.8. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini dan juga memberikan saran perbaikan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) dengan metode *six sigma*

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 10/30/19
Access From (repository.uma.ac.id)

## DAFTAR PUSTAKA


Ardiansyah. 2018. *AplikasiKonsep Produksi Ramping Untuk Memperbaiki Efisiensi Pengolahan Minyak Kelapa Sawit*. Jurnal Energi dan Manufactur. 11(2) : 39

Assauri. 1999.*Manajemen Produksi*. Edisi Revisi. LPFEUI. Jakarta.

Bonar Harahap. 2018. *Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatera Industry)*.Jurnal Teknik Industri. 13(3) : 212-216.

Gaspersz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Hidayat, Anang. 2006. *Strategi Six Sigma*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta

M.Fajar Wulan D. 2014.*Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) Pada PT. Buana Wira Subur Sakti di Kabupaten Paser.Ejurnal ilmu Administrasi Bisnis*. 2(2) : 248-257.

Pande, Neumann, Roland R.Cavanagh.2003.*The Six Sigma Way Bagaimana GE, Motorola & Perusahaan Terkenal Lainya Mengasah Kinerja Mereka*.ANDI.Yogjakarta.

Praven Gupta. 2005. *The Six Sigma Performance Handbook : A Stastical Guide to Optimizing Result.* New York: Mc.Graw Hill. Hal.166-173.

Reksohadiprojo, Soekanto & Indriyo GitoSudarmo. 2000. *Manajemen Produksi*. Edisi keempat. BPFE. Yogjakarta.

Sugiono, 2013.Metode Penelitian Bisnis.Alfabeta. Bandung.

Tim Penyusun. 2017. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah,* FT-UMA Medan.

Tjiptono, Fandy. 2001. *Prinsip-Prinsip Total Quality Service*. ANDI. Yogjakarta.

Vincent Gaspersz dan Avanti Fontana. 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries.*Vinchristo Publication. Bogor.



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

Access From (repository.uma.ac.id)





Document Accepted 10/30/19