

**PENGENDALIAN KUALITAS RBDPO DENGAN METODE  
SIX SIGMA DI PT. PACIFIC PALMINDO INDUSTRI MEDAN**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**IMAM RIVAI HARAHAP  
16 815 0075**



**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 11/26/19

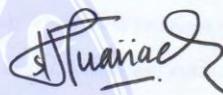
Access From (repository.uma.ac.id)

LEMBAR PEGESAHAN

Judul Skripsi : Pengendalian Kualitas RBDPO Dengan Metode Six Sigma di PT. Pacific Palmindo Industri Medan  
Nama : Imam Rivai Harahap  
NPM : 168150075  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh:  
Komisi Pembimbing,

  
Ir. Ni Maniza, MT  
Pembimbing I

  
Yuana Delvika, ST, MT  
Pembimbing II

Mengetahui,

  
Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST. MT  
Dekan

  
Yudi Dedy Eklewangi, ST, MT  
Prodi

Tanggal Sidang: 20 Agustus 2019

### PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Imam Rivai Harahap

NPM : 168150075

Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 07 Nopember 1995

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun dengan judul “Pengendalian Kualitas RBDPO Dengan Metode Six Sigma Di PT. Pacific Palmindo Industri Medan” adalah hasil karya tulis saya sendiri dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai dan secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya termasuk pencabutan gelar Sarjana Teknik yang nanti saya dapatkan.

Medan, 20 Agustus 2019



Imam Rivai Harahap  
NPM: 168150075

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

---

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Imam Rivai Harahap

NPM \* : 168150075

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: Pengendalian Kualitas RBDPO Dengan Metode Six Sigma Di PT. Pacific Palmindo Industri, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 22 Oktober 2019

Yang menyatakan,



(Imam Rivai Harahap)

## ABSTRAK

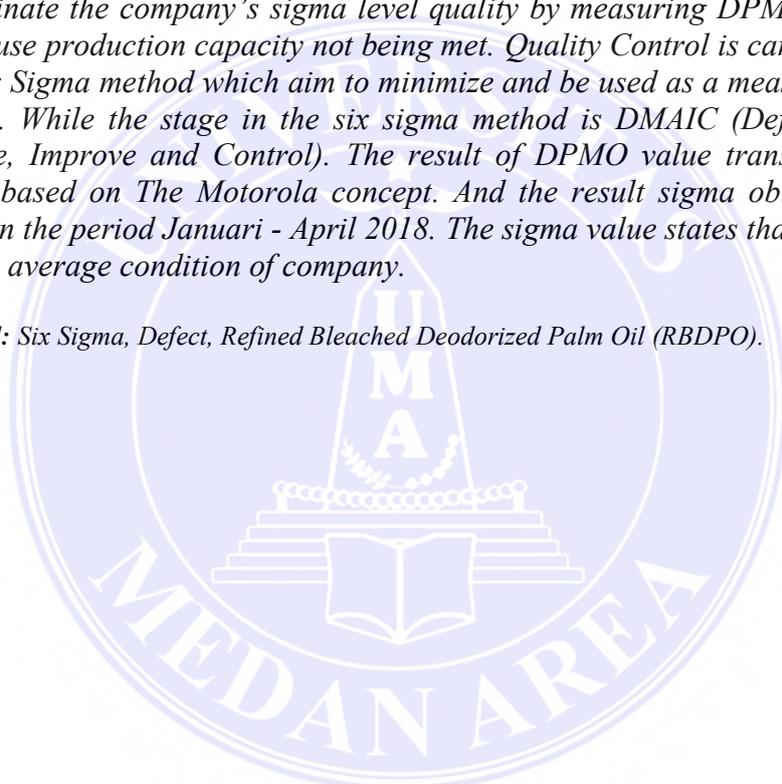
PT. Pacific Palmindo Industri bergerak dibidang Industri Pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) yang memproduksi produk yang higienis dan halal yang dikonsumsi oleh manusia. Sistem produksi di PT. Pacific Palmindo Industri terdiri dari dua seksi yaitu: Seksi rafinasi (pemurnian) dengan jenis-jenis produknya adalah *Refined Bleached* dan *Deodorized Palm Oil* (RBDPO), *Bleaching Palm Oil* (BPO), dan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD). Dan seksi fraksinasi dengan produknya adalah Olein dan Stearin. Minyak yang tidak sesuai spesifikasi diproses kembali sehingga menyebabkan target produksi tidak tercapai. Banyaknya produk *defect* dapat meningkatkan biaya dan waktu produksi lebih besar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sigma level quality perusahaan dengan pengukuran DPMO dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan tidak terpenuhinya kapasitas produksi. Pengendalian kualitas dilakukan dengan memakai metode *Six Sigma* yang bertujuan untuk meminimasi cacat dan digunakan sebagai tolak ukur pengendalian kualitas. Adapun tahapan dalam metodologi six sigma adalah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*). Hasil nilai DPMO dikonversi ke nilai sigma berdasarkan konsep Motorola. Dan nilai sigma yang diperoleh adalah 4,09 sigma pada periode Januari - April 2018. Nilai Sigma tersebut menyatakan bahwa perusahaan berada pada kondisi rata-rata perusahaan.

**Kata kunci:** Six Sigma, *Defect*, *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO).

## ABSTRACT

*PT. Pacific Palmindo Industri is engaged in The Crude Palm Oil (CPO) Processing Industry which manufactures higyenic and halal product which are consumed by humans. Production system at PT. Pacific Palmindo Industri concists of two section is Refinery Section with types of products are Refined Bleached dan Deodorized Palm Oil (RBDPO), Bleaching Palm Oil (BPO), and Palm Fatty Acid Distillate (PFAD). And fractionation section with types of products are Olein and Stearin. Oil that is not according to specifications is reprocessed, causing production to not be reached. Many product of defect can increase costs and greater production time. The purpose of this study is to determinate the company's sigma level quality by measuring DPMO and factors that cause production capacity not being met. Quality Control is carried out using The Six Sigma method which aim to minimize and be used as a measure of quality control. While the stage in the six sigma method is DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control). The result of DPMO value translate to sigma values based on The Motorola concept. And the result sigma obtained of 4,09 sigma in the period Januari - April 2018. The sigma value states that the company is in an average condition of company.*

**Keyword:** *Six Sigma, Defect, Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO).*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmatNya penulis diberi kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Skripsi ini merupakan suatu penelitian tentang “Pengendalian Kualitas RBDPO dengan metode *Six Sigma* pada PT. Pacific Palmindo Industri Medan”, di Jalan Pulau Bawean, KIM II Mabar, Kabupaten Deli Serdang.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat banyak berbagai masukan yang sangat berharga dari berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung juga dorongan moril yang berguna untuk menambah pengetahuan penulis, maka dengan setulus hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST. MT, selaku Dekan Universitas Medan Area.
2. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
3. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing saya dengan sepenuh hati untuk menyelesaikan Karya Akhir hingga selesai.
4. Ibu Yuana Delvika, MT, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing saya menyelesaikan Karya Akhir saya dengan sebaik – baiknya.

5. Bapak/Ibu pengajar Program Studi Teknik Industri, dan para pegawai UMA.
6. Mr. Abdullah Mugbil, General Manager PT. Pacific Palmindo Industri.
7. Ibu Muktissiarni, Manager QC&MR dan para staff and operator di laboratoty PT. Pacific Palmindo Industri dan Mr. Kumar Pateel, Manager Produksi PT. Pacific Palmindo Industri.
8. Dan terima kasih tak terhingga Orang tua yang telah melahirkan dan membimbing penulis dari kecil hingga dewasa dan menjadi orang yang berharga di keluarga dan di lingkungan tanpa mengharapkan balas jasa dari penulis.
9. Terima kasih juga atas dorongan dan dukungan yang tak henti-hentinya buat pendamping hidup selamanya Fiky Wulandari Zahra hingga terselesaikannya skripsi ini. Dan buat rekan rekan seperjuangan Keluarga PTKI-UMA (Amelia Azrina, Surya Afandi, Zulfadli, Beni Pranatal, Eko Prayogi, Meilia Ningrum, Roy Johanes, Yulia Margaret, Jadiman dan Nanta).

Semoga Allah SWT memberikan keberkahan kepada kita semua, Aamiin ya Rabbalamin. Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan-kritikan, saran serta masukan-masukan yang membangun dari pembaca untuk penyempurnaannya.

Medan, 20 Agustus 2019  
Hormat Penulis

Imam Rivai Harahap  
NPM: 168150075

# DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Kualitas .....	7
2.2. Pengendalian Kualitas .....	8
2.3. Pengendalian Kualitas RBDPO .....	10
2.4. Metode <i>Six Sigma</i> .....	17
2.4.1. Sejarah Singkat <i>Six Sigma</i> .....	17

2.4.2. <i>Six Sigma</i> .....	18
2.4.3. Tahapan DMAIC.....	19
2.4.3.1. <i>Define</i> .....	20
2.4.3.2. <i>Measure</i> .....	22
2.4.3.2.1. Penentuan Nilai DPO.....	23
2.4.3.2.2. Penentuan Nilai DPMO.....	23
2.4.3.2.3. Penentuan Nilai <i>Sigma</i> Produk.....	23
2.4.3.3. <i>Analyze</i> .....	24
2.4.3.3.1. <i>Brainstorming</i> .....	24
2.4.3.3.2. Diagram <i>Tools Fishbone</i> .....	24
2.4.3.4. <i>Improve</i> .....	25
2.4.3.5. <i>Control</i> .....	25
III. METODE PENELITIAN.....	27
3.1.Deskripsi Lokasi dan Waktu.....	27
3.2.Jenis dan Sumber Data.....	27
3.2.1. Data Primer.....	27
3.2.2. Data Sekunder.....	27
3.3. Kerangka Berfikir.....	28
3.4.Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.5.Teknik Pengolahan Data.....	29
3.5.1. Kapasitas Produksi.....	29
3.5.2. Tahapan DMAIC.....	30
3.5.2.1. <i>Define</i> .....	30

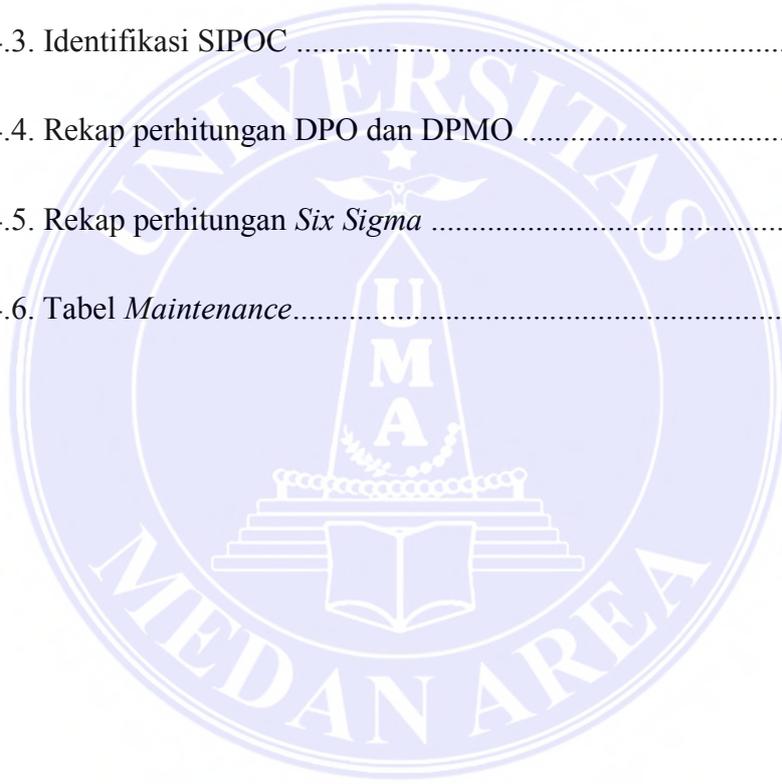
3.5.2.2. <i>Measure</i> .....	30
3.5.2.3. <i>Analisis</i> .....	30
3.5.2.4. <i>Improve</i> .....	31
3.5.2.5. <i>Control</i> .....	31
3.6. Bagan Proses Metode Penelitian.....	32
IV. PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA .....	33
4.1. Pengumpulan Data .....	33
4.1.1. Data Kadar asam dan kadar warna pada minyak RBDPO pada tanggal defect tertinggi perbulan dari Januari hingga April 2018.....	33
4.1.2. Data Defect minyak RBDPO bulan Januari 2018 hingga April 2018.....	34
4.2. Pengolahan Data.....	36
4.2.1. Kapasitas Produksi .....	36
4.2.2. Tahapan DMAIC .....	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	48
5.1. Kesimpulan .....	48
5.2. Saran .....	49

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

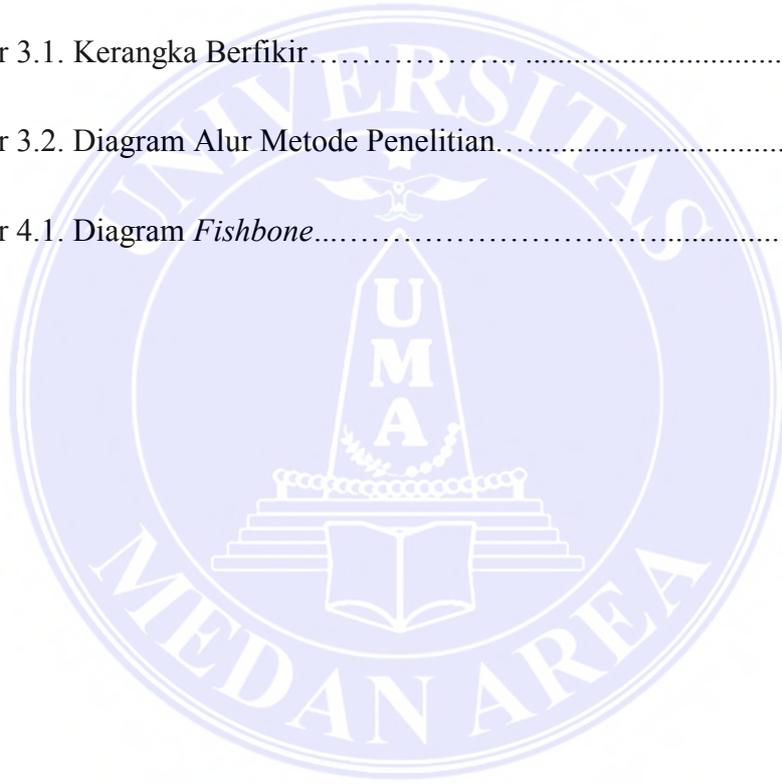
## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kadar ALB pada minyak.....	11
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan kadar asam dan warna pada tanggal defect tertinggi perbulan dari bulan Januari hingga April 2018.....	33
Tabel 4.2. Data hasil pengamatan jumlah <i>Defect</i> Minyak RBDPO.....	35
Tabel 4.3. Identifikasi SIPOC .....	38
Tabel 4.4. Rekap perhitungan DPO dan DPMO .....	40
Tabel 4.5. Rekap perhitungan <i>Six Sigma</i> .....	41
Tabel 4.6. Tabel <i>Maintenance</i> .....	47



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Blok Diagram Proses Pemurnian ( <i>Refinery</i> ).....	17
Gambar 2.2. Tahapan DMAIC.....	20
Gambar 2.3. Diagram <i>Fishbone</i> .....	25
Gambar 3.1. Kerangka Berfikir.....	29
Gambar 3.2. Diagram Alur Metode Penelitian.....	32
Gambar 4.1. Diagram <i>Fishbone</i> .....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 Struktur Organisasi PT. Pacific Palmindo Industri.....	L-1
LAMPIRAN 2 Flow Diagram Receiving Producing RBDPO, PFAD, RBDPOL and RBDPST PT. Pacific Palmindo Industri .....	L-2
LAMPIRAN 3 Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola .....	L-3
LAMPIRAN 4 Flowsheet (Bleaching) Physical Refining Plant 400 tons/day PT. Pacific Palmindo Industri.....	L-6
LAMPIRAN 5 Struktur Organisasi Penanganan keadaan darurat PT. Pacific Palmindo Industri.....	L-7
LAMPIRAN 6 Surat Keterangan menyelesaikan penelitian di PT. Pacific Palmindo Industri.....	L-8

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Setiap perusahaan yang didirikan, baik perusahaan dagang, jasa ataupun industri bertujuan menghasilkan produk yang memenuhi kebutuhan konsumen. Agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen, maka perlu dilakukan perbaikan secara terus menerus dari faktor-faktor yang mempengaruhi mutu dari produk yang akan dihasilkan.

Dalam dunia industri, mutu atau kualitas produk yang dihasilkan merupakan faktor yang sangat penting. Produk yang berkualitas merupakan salah satu kunci untuk memenangkan persaingan. Suatu produk hanya dapat bertahan apabila produk itu mempunyai daya saing yang sangat kuat terhadap produk sejenisnya. Daya saing ini terutama sekali adalah kualitas produk itu sendiri. Untuk dapat menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas dari konsumen ini diperlukan peralatan dari proses produksi dan hal-hal lain yang mempengaruhi mutu tersebut yang berkualitas pula.

Dalam setiap proses produksi bagaimanapun canggihnya proses produksi dirancang dan dioperasikan, akan menghasilkan mutu produk dalam suatu proses yang beragam. Perbedaan mutu (keragaman mutu) produk disebabkan oleh faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi mutu atau kualitas produk tersebut.

PT. Pacific Palmindo Industri bergerak dibidang Industri Pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) yang memproduksi produk yang higienis dan halal yang

dikonsumsi oleh manusia. Perusahaan ini berlokasi di Kawasan Industri Medan II tepatnya di Jalan Pulau Bawean KIM II Mabar, Kabupaten Deli Serdang. Sistem produksi di PT. Pacific Palmindo Industri terdiri dari dua seksi, yaitu Seksi Rafinasi (pemurnian) dengan kapasitas produksi 1000 MT (metric ton) per hari. Adapun jenis-jenis produknya adalah *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO), *Bleaching Palm Oil* (BPO), dan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD). Batasan kualitas untuk pengujian warna (colour) untuk RBDPO yaitu *low colour* (1,5-1,9) red dan *normal colour* (2,0-2,5) red, sedangkan batasan untuk pengujian kadar *Free Fatty Acid* (FFA) untuk RBDPO yaitu  $\leq 0,1\%$ . Dan Seksi Fraksinasi dengan kapasitas produksi 600MT (metric ton) perhari. Adapun jenis-jenis produknya adalah Olein dan Stearin.

Batasan kualitas dari produk di PT. Pacific Palmindo Industri yaitu untuk spesifikasi warna dan kadar asam lemak bebas telah ditetapkan oleh konsumen atau pasar. Jika mutu produk tidak memenuhi spesifikasi yang diinginkan konsumen atau pasar maka produk tersebut tidak akan mampu bersaing dengan produk sejenis yang diproduksi oleh perusahaan lain.

Produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pasar akan menimbulkan kerugian pada perusahaan karena adanya kerugian biaya produksi. Jika ketidaksesuaian tersebut diperbaiki dengan melakukan proses ulang, akan mengakibatkan terganggunya arus produksi yang menimbulkan biaya dan waktu untuk proses ulang. Adapun struktur organisasi PT. Pacific Palmindo Industri dapat dilihat pada lampiran 1 (PT. Pacific Palmindo Industri Organization Chart).

Berdasarkan data dari PT. Pacific Palmindo Industri, ketidaksesuaian produk adalah data *defect* pada bulan Januari hingga April tahun 2018 sebagai berikut :

- Pada bulan Januari terjadi cacat (*defect*) produk RBDPO sebanyak 848,3 ton
- Pada bulan Februari terjadi cacat (*defect*) produk RBDPO sebanyak 942 ton
- Pada bulan Maret terjadi cacat (*defect*) produk RBDPO sebanyak 1088,6 ton
- Pada bulan April terjadi cacat (*defect*) produk RBDPO sebanyak 638,1 ton

Sebagian besar hal ini terjadi dikarenakan kadar asam lemak bebas (ALB) dan kadar warna terlalu tinggi. Dan ada juga yang dikarenakan terjadinya pembangkitnya *trip* atau waktu proses baru dimulai sehingga pemanasan (*steam*) yang tidak tercapai sehingga proses yang belum sempurna yang menyebabkan kadar warna dan kadar asam lemak bebas (ALB) masih tinggi.

Banyak faktor yang menjadi variasi mutu minyak RBDPO yang dihasilkan, misalnya manusia (tenaga kerja langsung), bahan baku, bahan pendukung, mesin/peralatan dan yang lainnya. Di PT.Pacific Palmindo Industri sering terjadi masalah pada proses pengolahan atau di departemen produksi, sehingga dalam hal ini mempengaruhi kualitas/mutu produk RBDPO yang dihasilkan yaitu kualitas asam lemak bebas (ALB) dan warna (*colour*). Selama ini dalam mengatasi masalah sangat lambat, tidak jelas dan tidak sistematis.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis melakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan dan mutu tersebut dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Metode *Six Sigma* nantinya

akan menjelaskan faktor dominan yang mempengaruhi proses pengolahan minyak dari *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi *RBD Palm Oil* (RBDPO) dari segi mutu produk tersebut.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. apa sajakah faktor – faktor yang mempengaruhi karakteristik mutu produk RBDPO
2. faktor kontrol yang menyebabkan penyimpangan kualitas RBDPO ?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian yang dilakukan antara lain :

1. Untuk mengetahui sigma quality level perusahaan dengan melakukan pengukuran DPMO dan mengetahui kondisi kualitas produk di perusahaan
2. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan tidak terpenuhinya kapasitas produksi dan usaha pencegahannya agar tidak terjadi *reprocess* pada proses produksi.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dan dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan masukan bagi perusahaan untuk mengetahui faktor–faktor yang berpengaruh terhadap kualitas produk dengan melakukan pengendalian agar kualitas produk yang cacat dapat ditekan sedemikian mungkin.

2. Dapat digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan jumlah produk yang berkualitas dengan menurunnya jumlah produk *defect* dan efisiensi waktu proses dari produksi yang harus diproses ulang (*reprocess*).

### 1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kualitas RBDPO berdasarkan pengujian terhadap variabel kualitas produk yaitu pengujian terhadap warna (red) dan kadar asam lemak bebas (%), sedangkan variabel mutu yang lain tidak dianalisis.
2. Penelitian hanya dilakukan pada unit Rafinasi (Pemurnian). Penelitian tidak melakukan evaluasi sistem manajemen perusahaan yang berhubungan dengan penerapan pengendalian mutu.

### 1.6. Sistematika Penulisan

#### BAB I Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bagian awal skripsi yang memberikan gambaran tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

#### BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi kutipan atau teori – teori yang relevan dengan permasalahan yang dikaji

#### BAB III Metode Penelitian

Bab ini berisi pendekatan atau metode yang digunakan dalam penelitian meliputi tempat dan lokasi penelitian, sumber data, teknik analisis yang digunakan

#### BAB IV Pengumpulan dan pengolahan data

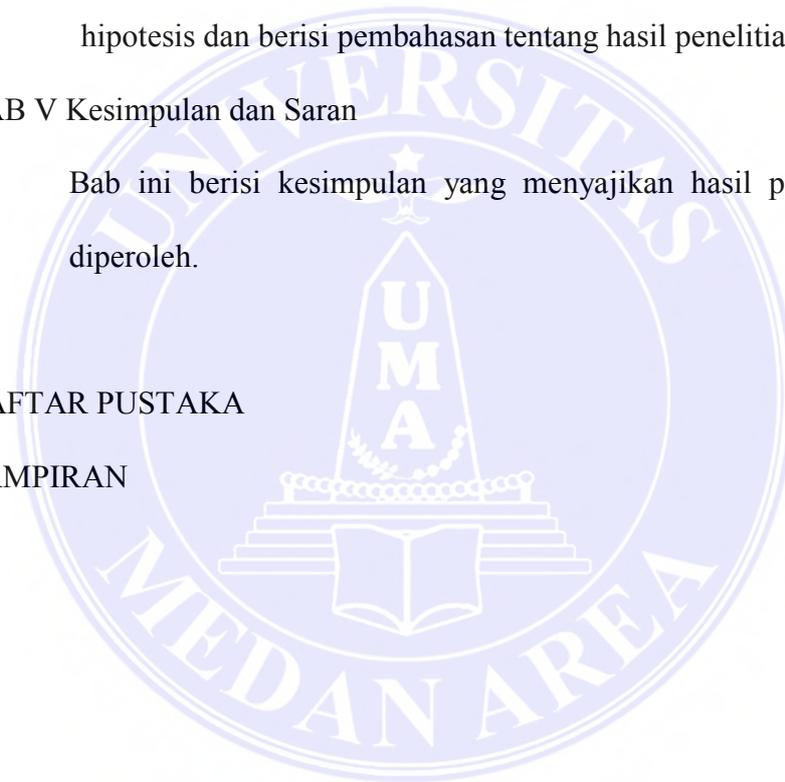
Bab ini berisi serangkaian data yang berhasil dikumpulkan baik data mendukung maupun data utama yang diperlukan untuk pengujian hipotesis dan berisi pembahasan tentang hasil penelitian.

#### BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan yang menyajikan hasil penelitian yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kualitas

Pengertian kualitas mempunyai cakupan sangat luas, relatif, berbeda-beda dan berubah-ubah. Sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Konsumen dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Begitu pula para ahli dalam memberikan definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda. Oleh karena itu definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan sisi produsen.

Kualitas adalah totalitas dari fitur dan karakteristik yang dimiliki oleh produk yang sanggup untuk memuaskan kebutuhan konsumen.<sup>1</sup> Dan kemudian kualitas adalah seluruh ciri serta sifat suatu produk atau pelayanan yang berpengaruh pada kemampuan untuk memuaskan kebutuhan yang dinyatakan atau tersirat. Ini dijelaskan bahwa kualitas berpusat pada konsumen, seorang produsen dapat memberikan kualitas bila produk atau pelayanan yang diberikan dapat memenuhi atau melebihi harapan konsumen.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Gasperz, Vincent. 2001. Total Quality Management. Jakarta :PT. Gramedia Pustaka Utama

<sup>2</sup> Kotler, Philip. 2005. Manajemen Pemasaran. Jilid II. Edisi Kesebelasan. Alih Bahasa Benyamin Molan. Jakarta : Indeks

## 2.2. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau perawatan dari suatu tingkat atau derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi terus-menerus serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Jadi pengendalian kualitas tidak hanya kegiatan inspeksi ataupun menentukan apakah produk itu baik atau jelek.

Pengendalian kualitas dilakukan mulai dari proses input informasi atau bahan baku dari pihak *marketing* dan *purchasing* hingga bahan baku tersebut masuk ke pabrik dan bahan baku itu diolah di pabrik (fase transformasi) yang akhirnya dikirim ke pelanggan.

Bahkan pengendalian kualitas juga dilakukan setelah adanya purna jual. Untuk memenuhi semua kebutuhan ini tentunya perlu adanya berbagai macam *tools* yang mampu merepresetasikan data yang dibutuhkan dan menganalisa data tersebut hingga didapat suatu kesimpulan. Kebutuhan akan pengawasan mutu timbul setelah revolusi industri. Oleh karena itu proses produksi dikerjakan oleh mesin, maka menimbulkan dua persoalan, yaitu :

1. Penggunaan mesin mulai menggantikan atau mengurangi kebutuhan dan penggunaan tenaga-tenaga atau tukang-tukang yang mempunyai keahlian tinggi.
2. Produksi barang-barang serta besaran-besaran saling memerlukan pertukaran sehingga selanjutnya dibutuhkan keseragaman dari komponen-komponen untuk memudahkan merakitnya.

Jadi pengendalian mutu adalah kegiatan untuk memastikan apakah dalam kebijaksanaan dalam hal mutu standar dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan perkataan lain pengendalian mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

Tiap produk memiliki sejumlah unsur yang secara bersama-sama menggambarkan kecocokan penggunaannya. Parameter-parameter ini biasanya dinamakan ciri-ciri kualitas. Ciri-ciri kualitas adalah sebagai berikut :

1. Fisik (panjang, berat, voltase dan kekentalan)
2. Indera ( rasa, penampilan/visual dan warna)
3. Orientasi waktu (Keandalan, dapat dipelihara, dirawat, dan dipercaya)

Masalah dasar dalam banyak industri adalah pembuatan produk dalam jumlah yang memadai. Kerap kali perhatian terhadap pencapaian ekonomi, efisiensi, produktivitas dan kualitas dalam produksi terlalu kecil. Suatu program pengendalian kualitas yang efektif dapat digunakan sebagai penolong dalam meningkatkan produktifitas dan mengurangi biaya.

Lingkup kegiatan pengendalian mutu sangat luas, banyak hal yang menentukan atau mempengaruhi mutu produk. Pengendalian mutu produk meliputi 3 pendekatan, yaitu :

1. Pendekatan bahan baku

Dalam pengendalian mutu terhadap bahan baku terdapat beberapa hal yang sebaiknya dikerjakan oleh manajemen perusahaan agar bahan baku yang diterima perusahaan dapat dijaga mutunya. Beberapa hal tersebut antara lain

seleksi sumber bahan, pemeriksaan bahan, penjagaan gudang bahan baku perusahaan.

## 2. Pendekatan proses produksi

Walaupun bahan baku yang digunakan oleh perusahaan sudah dipilih bahan-bahan dengan mutu tinggi, namun bila proses produksi dilaksanakan dengan kurang baik maka besar kemungkinan produk akhir perusahaan akan mempunyai mutu yang rendah.

## 3. Pendekatan produk akhir

Dalam hal ini diharapkan pengendalian dapat mengumpulkan informasi tentang tanggapan konsumen terhadap produk yang dihasilkan perusahaan. Informasi sangat penting untuk menghadapi atau mengetahui dimana kekurangan produk tersebut, sehingga dapat digunakan sebagai umpan balik untuk perusahaan melakukan tindakan perbaikan dimasa yang akan datang.

### 2.3. Pengendalian kualitas RBDPO

Identifikasi penyebab cacat dapat dilihat pada kategori kualitas RBDPO yang menyimpang dari standar kualitas yang telah ditentukan. Karakteristik kualitas RBDPO terdiri dari 3 (tiga) karakteristik, yakni kadar *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air (*Moisture*) dan kadar warna (*Colour*).

#### a. *Free Fatty Acid* (FFA)

Pengujian *Free Fatty Acid* digunakan untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas yang terkandung didalam minyak. Kenaikan nilai FFA menunjukkan minyak mengalami kerusakan akibat hidrolisa. Semakin tinggi nilai FFA dalam minyak maka kualitas minyak rendah dan sebaliknya jika

nilai FFA rendah maka kualitas minyak akan semakin bagus. Nilai FFA yang tinggi dalam minyak akan menyebabkan rasa gatal dalam tenggorokan. Adapun persentase kadar FFA dalam minyak pada tabel 2.1 berikut :

**Tabel 2.1. Kadar ALB pada minyak**

No	Minyak	Kadar ALB (%)
1	Crude Palm Oil	1 – 4,5
2	RBD Palm Oil	< 0,075
3	Palm Fatty Acid Distillate	70 – 90

b. Kadar Air (*Moisture*)

Pengujian *moisture* digunakan untuk mengetahui kadar air yang terdapat dalam minyak goreng. Hal ini dikarenakan air dalam minyak dapat mempercepat proses kerusakan minyak yaitu terjadi reaksi hidrolisa semakin rendah kadar air maka ketahanan minyak serta kualitas minyak semakin bagus.

Adapun parameter perusahaan adalah maksimal 0.05%, tetapi penulis disini tidak melakukan pengambilan data untuk kadar air melainkan untuk data kadar asam dan kadar warna.

c. Kadar Warna (*Colour*)

Pengujian kadar warna (*colour*) dilakukan untuk mengetahui warna dari minyak RBDPO. Pucat tidaknya warna minyak tergantung kualitas CPO serta *Bleaching Earth* (BE) yang ditambah pada saat proses dalam *bleacher*. Pengujian kadar warna terdapat 2 setting warna di perusahaan ini yaitu *low*

dan *normal colour*. *Low colour* pada rentang (1,5-1,9) red dan *normal colour* pada (2,0-2.4) red.

Proses yang harus diambil pada waktu pengolahan agar memperoleh produk RBDPO dengan standar mutu yang baik adalah proses Pemurnian (Rafinasi). Proses pemurnian (Rafinasi) terdiri atas beberapa tahapan yaitu tahap pendahuluan (*pre-treatment*), tahap filtrasi dan tahap deodorasi. Tujuan utama proses pemurnian minyak adalah menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang tidak menarik dan memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi sebagai bahan mentah dalam industri.

a. Tahap perlakuan pendahuluan (*pre-treatment*)

Tahapan perlakuan pendahuluan (*pre-treatment*) terdiri atas pemanasan awal, *degumming* dan *bleaching*. Tujuan dari *pre-treatment* adalah :

- Menghilangkan kotoran dan memperbaiki stabilitas minyak dengan mengurangi jumlah ion logam terutama besi dan tembaga. Pada proses deodorasi penambahan jumlah asam pada minyak mengakibatkan perlakuan pendahuluan lebih kecil dibandingkan tanpa dengan perlakuan pendahuluan.
- Untuk memudahkan proses pemurnian selanjutnya.

Pertama CPO dari *storage tank* dipanaskan hingga suhu 45–50°C, kemudian dialirkan ke bagian produksi. CPO kemudian dipanaskan dengan menggunakan *Plate Heat Exchanger* (PHE) dengan terjadinya pertukaran panas antara CPO dan RBDPO. CPO menyerap panas dari RBDPO sehingga dapat mencapai panas yang diinginkan. Selain itu dalam proses pemanasan CPO,

RBDPO digunakan juga pemanasan menggunakan uap air panas (*steam*). Pemanasan ini dilakukan hingga mencapai suhu 90–120°C .

Setelah dari *Heat Exchanger*, CPO dipompakan dengan menggunakan pompa PU-311 ke dalam *paddle mixer* (MX-311) yang didalamnya diinjeksikan larutan *phosporic acid* dengan kadar maksimum 0,09%. Kemudian ditambahkan lagi *citric acid* sebesar 0,002-0,003% dan dialirkan kedalam *knife mixer* (MX-312) untuk menghomogenkan campuran tersebut. *Phosporic acid* pada proses ini berfungsi untuk mengikat gum-gum yang ada pada CPO sehingga bisa terpisahkan dari minyak. Proses ini disebut proses *degumming* yang berfungsi untuk menghilangkan *phospolifid*, *trace metal* dan *pigmen*.

Kemudian CPO tersebut dimasukkan ke dalam tangki *bleaching* (VE-611) dan ditambahkan *bleaching earth* dengan kadar 0,7-1,5% yang diatur dengan sistem *dosing time* yang didasarkan pada jumlah *flowrate* CPO dan kualitas CPO. Didalam tangki ini *bleaching earth* dan CPO diaduk dengan menggunakan *spurging steam* agar campuran tersebut homogen. Keefektifan operasi *bleaching* diukur dari penurunan warna *bleaching oil* yang disediakan oleh *pigmen* utama penyebab warna yaitu klorofil dan senyawa karoten.

Namun demikian pada proses *bleaching* bukanlah banyaknya perubahan warna yang menjadi ukuran kemampuan *bleacher* tetapi kemampuan untuk berfungsi sebagai zat *absobtive cleansing*. Pada proses ini *impurities* yang dihilangkan adalah *pigmen*, produksi oksidasi dan *trace metal*. Setelah itu campuran CPO dan *Bleaching earth* tadi dialirkan kedalam  *Holding Tank* (VE-

612) yang berfungsi sebagai tempat pencampuran sementara selama *retention time* untuk menyempurkan proses *bleaching* dalam kondisi vakum.

b. Tahap Filtrasi

Kemudian minyak dialirkan menuju *Niagara Filter* (FL-612/622/23/624) dan difiltrasi untuk memisahkan minyak dengan kotoran yang diserap oleh *bleaching earth* yang berupa *spent earth* dan *gum* berupa *cake* yang tertinggal di dalam sekat-sekat *pressure leaf filter*. *Cake* tersebut akan dikeringkan dengan menggunakan *steam blowing* sehingga dapat terlepas dan dibuang sebagai limbah padat. Setelah minyak yang akan dialirkan kedalam *filter tank* dan *polishing tank* dan kemudian difiltrasi kembali untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang tidak dapat tersaring *Niagara filter*.

Perbedaan antara *Niagara filter*, *filter tank*, dan *polishing filter* adalah pada proses penyaringannya. Pada *Niagara filter*, saringannya berupa plat-plat *filter* yang disusun membujur di dalam tangki. Minyak dialirkan didalamnya sehingga dapat tersaring. Sedangkan pada *filter tank* saringannya berupa *filter catridgace* untuk menyaring partikel halus dari *bleaching* yang terlewatkan oleh *Niagara Filter*. Untuk setiap tangki penyaring terdapat 4 buah *filter catridgace*, minyak dialirkan kedalam *filter catridgace* dan mengalami proses filtrasi.

Pada *polishing filter tank*, saringannya berbentuk *filter bag* dengan ukuran yang lebih kecil, di dalam satu *polishing filter tank* terdapat 18 *filter bag*. Pada *polishing filter tank* minyak dialirkan dari luar *filter bag* sehingga minyak yang tersaring masuk kedalam *filter bag* dan dialirkan oleh pipa yang ada di

dalam *filter bag* tersebut. Minyak yang dihasilkan disebut BPO (*Bleached Palm Oil*).

BPO (*Bleached Palm Oil*) ini kemudian dialirkan kedalam *dearator vessel* (VE-701) dan mengalami proses pemanasan dengan *steam* dalam kondisi vakum sehingga kandungan air dan sisa-sisa kotoran atau *impurities* yang ada dapat dihilangkan. Kemudian BPO (*Bleached Palm Oil*) dipanaskan kembali dengan menggunakan *Spiral Heat Exchange* (HE-721 A /B/C) *high temperature* 95-120°C. Setelah itu minyak tersebut dipanaskan diatas suhu 260°C harus dihindarkan untuk memperkecil kehilangan minyak netral, tokoferoldan juga kemungkinan terjadinya isomerasi, polimerisasi dan terjadinya reaksi termokimia yang tidak diinginkan.

Setelah itu minyak dialirkan dengan cara disemprotkan atau dipercikkan ke *splash oil tank* (VE-731). Hal ini dilakukan dengan tujuan mempercepat terjadinya penguapan *flavor-flavor* yang tidak diinginkan maupun *fatty acid* karena dengan disemprotkan maka akan memperluas permukaan bahan. Kemudian minyak dialirkan kedalam tangki destilasi dimana terjadi pemisahan antara minyak dan asam lemak bebas dengan pemberian *steam* dalam keadaan vakum dan tekanan 1,7-4,5 torr. Setelah mencapai suhu yang diinginkan, minyak diaduk dalam rak atau *tray* sebanyak 6 buah dalam *vessel* dengan menggunakan *spurging steam* selama periode waktunya antara 40-60 menit.

### c. Tahap Deodorasi

Asam lemak bebas yang titik didihnya lebih rendah akan menguap sehingga terpisah dari minyak. Ini juga terjadinya proses deodorisasi yaitu

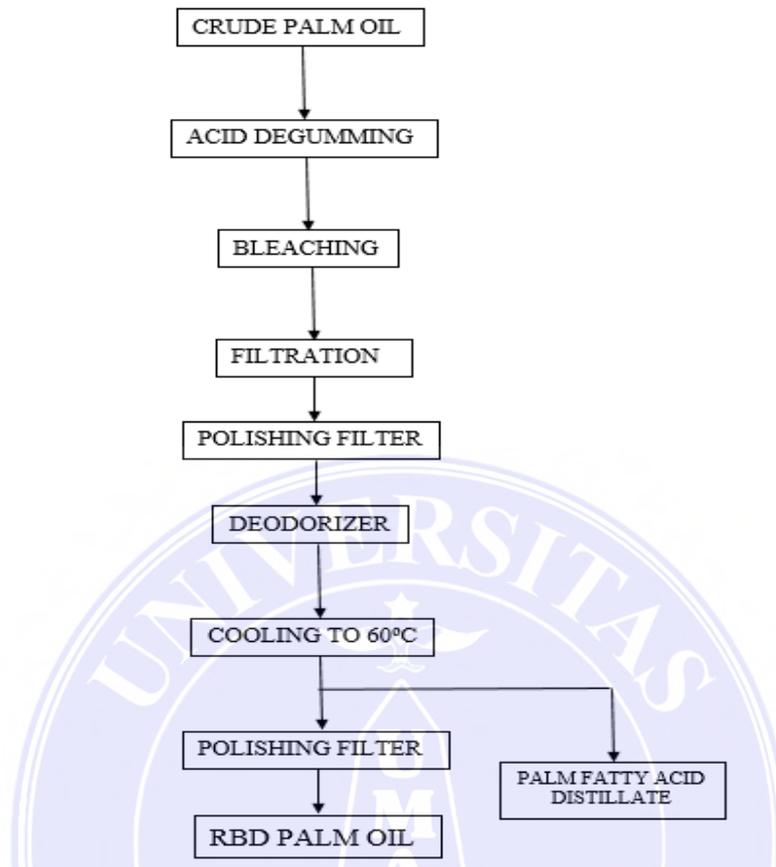
penghilangan bau dari minyak. Pada suhu tinggi maka komponen yang menimbulkan bau dalam minyak akan lebih mudah menguap. Sehingga komponen tersebut diangkut dari minyak bersama uap panas.

Selain komponen penyebab bau, produk oksidasi seperti keton dan aldehid juga diuapkan. Pada saat ini sisa senyawa karoten yang masih tertinggal akan mengalami pengurangan *thermal* yang pada akhirnya akan memberikan warna yang jernih pada RBDPO. Minyak mengalami proses vakum agar mengurangi uap air yang tertinggal didalam minyak dan mencegah hidrolisis minyak oleh uap air.

Sementara asam lemak bebas yang menguap akan didinginkan di kondensor sehingga didapat kadar *free fatty acid* (FFA) dengan kadar min 80%. Dari *deodorizing* tank minyak yang dihasilkan dialirkan ke *heat exchanger* dan didinginkan dengan cara pertukaran panas dengan BPO yang akan diolah pada *spiral heat exchanger* dan dengan CPO pada *plate heat exchanger*.

Kemudian RBDPO akan dialirkan ke *final cooter* sehingga dicapai suhu akhir 55-75°C dan disaring kembali ke *final filter* untuk menghilangkan kotoran yang masih terdapat dalam minyak. Setelah itu RBDPO siap untuk diolah atau dialirkan ke buffer tank untuk proses selanjutnya yaitu proses pemisahan dengan cara pendinginan (*cooling*) yaitu *fractination plant*. Adapun flow diagram perusahaan dapat dilihat pada lampiran 2 (flow diagram receiving, producing RBD-Palm Oil, PFAD, RBD-Palm Olein and RBD-Palm Stearin).

Berikut ini blok diagram proses pemurnian (*refinery*) di PT. Pacific Palmindo Industri adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1. Blok Diagram Proses Pemurnian (*Refinery*)

## 2.4. Metode Six Sigma

### 2.4.1. Sejarah singkat Six Sigma

Sekitar tahun 1980, Motorola merupakan salah satu perusahaan Amerika Serikat dan Eropa yang bersaing ketat dengan perusahaan Jepang. Pemimpin puncak Motorola menyadari bahwa kualitas produk dihasilkan mereka dikategorikan jelek. Mereka tidak memiliki program “kualitas”. Tetapi pada tahun 1987, ada sebuah pendekatan baru yang muncul dari bagian komunikasi Motorola yang pada saat itu telah dipegang oleh George Fisher, eksekutif mapan dari Kodak. Konsep inovatif itulah selanjutnya dinamakan dengan “*Six Sigma*”.

Dua hal yang utama adalah cara yang konsisten untuk keluar dan membandingkan kinerja kebutuhan dikenal dengan nama pengukuran *Sigma* dan target kualitas sempurna yang disebut dengan tujuan *Sigma*.

Baru berjalan dua tahun menjalankan six sigma, Motorola mendapat penghargaan *Malcom Baldrige National Quality Award* dengan peningkatan jumlah tenaga kerja dari 71.000 orang karyawan menjadi 130.000 orang karyawan pada saat itu. Prestasi-prestasi yang dicapai selama tahun 1987-1997 adalah sebagai berikut :

1. Keuntungan hampir meningkat menjadi 20% pertahun
2. Penghematan kumulatif sebesar \$14 Milyaran
3. Harga stok Motorola berlipat ganda dengan tingkat tahunan 21,3%

Konsep dasar *Six Sigma* banyak sekali diambil dari TQM (*Total Quality Management*) dan SPC (*Statistical Process Control*). *Six Sigma* itu sendiri suatu upaya terus menerus (*continious inprovement*) untuk :

1. Menurunkan variasi dari proses
2. Meningkatkan kapabilitas proses
3. Menghasilkan produk yang bebas kesalahan (*zero defect*), target minium 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*)
4. Untuk memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*).

#### **2.4.2. Six Sigma**

*Six sigma* adalah tujuan yang hampir sempurna dalam memenuhi persyaratan pelanggan. *Six Sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi

produk barang dan jasa.<sup>3</sup> Jadi, *Six Sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas.

*Six Sigma* adalah suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, memberi dukungan dan memaksimalkan proses, yang berfokus pada pemahaman akan kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik serta terus menerus memperhatikan pengaturan, perbaikan dan mengkaji ulang suatu proses.

Simbol *Sigma* ( $\sigma$ ) dalam statistik dikenal sebagai standar deviasi, yaitu suatu nilai yang menyatakan simpangan terhadap nilai tengah. Suatu proses dikatakan baik apabila berjalan pada suatu rentang (*range*) yang telah ditetapkan. Rentang tersebut memiliki batas, yakni batas atas yaitu USL (*Upper Specification Limit*) dan batas bawah yaitu LSL (*Lower Specification Limit*). Proses yang terjadi diluar rentang tersebut maka dianggap *reject*. *Six Sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dengan berfokus kepada pengendalian produk atau proses sehingga sepanjang waktu dapat memenuhi persyaratan dari produk atau proses tersebut. Metode ini diterapkan melalui beberapa tahapan yaitu : *Define, Measure, Analyze, Improve dan Control* (DMAIC).

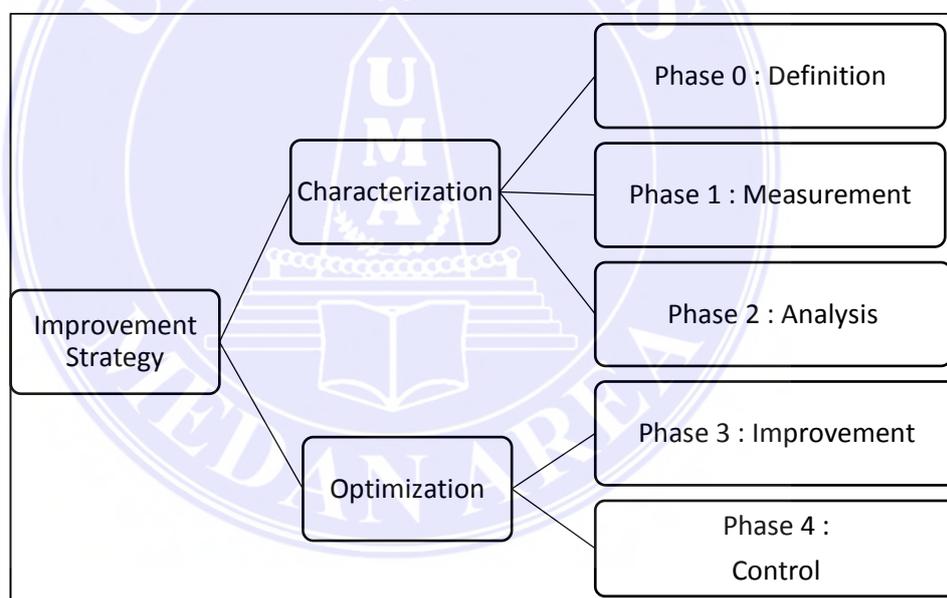
### 2.4.3. Tahapan DMAIC

Strategi terobosan di Metodologi yang paling penting di *Six Sigma* manajemen adalah metodologi DMAIC (*Define, Measure, Analyze,*

<sup>3</sup> Gasperz, Vincent. 2001. Total Quality Management. Jakarta :PT. Gramedia Pustaka Utama.

*Improve and Control*) proses. Proses DMAIC bekerja dengan baik sebagai Six Sigma. DMAIC merupakan proses untuk peningkatan terus menerus menuju target *Six Sigma*.

DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta. Proses ini (DMAIC) bertujuan untuk menghilangkan langkah – langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran – pengukuran baru, dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target *Six Sigma*.



Gambar 2.2. Tahapan DMAIC

#### 2.4.3.1. Define

Tahap *Define* adalah tahap pertama dari proses DMAIC, tahap ini bertujuan untuk menyatukan pendapat dari semua tim mengenai proyek yang akan dilakukan, baik mengenai ruang lingkup, tujuan, biaya dan

target dari proyek yang dilakukan. Adapun tahapan didalam *define* adalah:

1. Identifikasi CTQ (*Critical to Quality*)

Project menerjemahkan suara pelanggan kedalam *project CTQ* (*Critical to Quality*).

2. Proses *mapping*

Membuat gambaran proses dan fungsi yang terkait dengan project. Tools yang biasa digunakan adalah SIPOC. SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output and Customer*) digunakan untuk menunjukkan aktifitas mayor, atau subproses dalam sebuah proses bisnis, bersama – sama dengan kerangka kerja dari proses. Model SIPOC paling banyak digunakan manajemen dalam peningkatan proses, yang terdiri dari lima elemen utama dalam sistem kualitas yaitu:

a. *Supplier*

Merupakan orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai pemasok internal (*internal suppliers*).

b. *Input*

Merupakan segala sesuatu yang diberikan dari *supplier* seperti material selanjutnya akan di proses.

c. *Process*

Merupakan serangkaian kegiatan untuk mengolah input yang memiliki suatu nilai tambah yang selanjutnya bisa disebut dengan hasil atau *output*.

d. *Output*

Merupakan hasil dari sebuah proses baik berupa barang atau jasa bisa berupa barang jadi (*final product*) atau barang setengah jadi.

**2.4.3.2. Measure**

Adalah melakukan perhitungan secara kuantitatif, yaitu DPO (*Defect per Opportunities*), DPU (*Defect per Unit*) dan DPMO (*Defect per Million Opportunities*) untuk mengetahui bagaimana kondisi kualitas produk di perusahaan.

Tahap measure terdapat 3 hal pokok yang harus dilakukan yaitu :

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

#### 2.4.3.2.1. Penentuan nilai DPO (*Defect per Opportunities*)

Ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *six sigma*, yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan dapat dihitung menggunakan rumus DPO yaitu sebagai berikut :

$$DPO = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan : Di = Total produk cacat RBDPO

N = Total produksi RBDPO

CTQ = Total parameter kualitas RBDPO

#### 2.4.3.2.2. Penentuan nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*)

Untuk mengetahui kegagalan per sejuta kesempatan DPO dikali dengan satu juta dapat dihitung menggunakan rumus DPMO yaitu sebagai berikut :

$$DPMO = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ} \times 1000000 \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan : Di = Total produk cacat

N = Total produk RBDPO

CTQ = Total parameter kualitas RBDPO

#### 2.4.3.2.3. Penentuan nilai Sigma Produk

Untuk mengetahui nilai sigma produk adalah menggunakan data yang diperoleh dengan menghitung data banyaknya defect dari sejumlah produk dan dibutuhkan 3 (tiga) hal yaitu, jumlah

observasi (U), jumlah defect (D), opportunity defect (OP), defect per opportunity (DPO) dan defect million opportunity (DPMO).

Dan untuk mengetahui nilai sigma tersebut dapat mengkonversikan nilai DPMO menggunakan tabel konversi nilai sigma pada lampiran 1.

### 2.4.3.3. *Analyze*

Tahap analisis merupakan tahapan untuk mencari faktor-faktor dominan, mengidentifikasi sumber masalah. Adapun *tools-tools* yang biasa digunakan ada sebagai berikut :

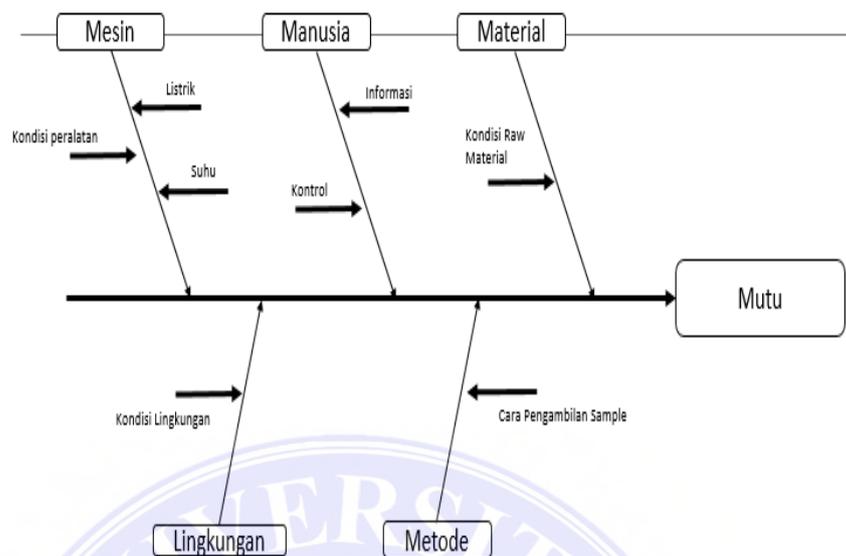
#### 2.4.3.3.1. *Brainstorming*

Yaitu dengan mengumpulkan berbagai macam informasi, ide-ide dari semua *team project* dengan cara langsung disampaikan dalam forum yang sedang berjalan.

#### 2.4.3.3.2. *Diagram Tools Fishbone*

Diagram tulang ikan atau *fishbone* adalah salah satu metode/tool dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-akibat atau *cause effect* diagram. Penemunya adalah seorang ilmuwan Jepang pada tahun 60-an bernama Dr. Kaoru Ishikawa.

Fungsi dari *diagram Fishbone* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian mengetahui dan memisahkan akar penyebabnya. Adapun *diagram tools fishbone* sebagai berikut :



Gambar 2.3. Diagram Fishbone

#### 2.4.3.4. Improve

Dalam tahap *improve* yaitu dengan cara melakukan perbaikan – perbaikan dari hasil analisa tersebut. Untuk memilih *tools improve* yang sesuai pada masalah yang ada, didapatkan dari *tools dasar* yang meliputi Optimalisasi aliran proses dan standarisasi proses.

#### 2.4.3.5. Control

Aktifitas utama dalam tahap *control* adalah menjaga dan mempertahankan kondisi dari hasil ide-ide perbaikan. *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*.

Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasi dan di standarisasikan hasil perbaikan, serta dilakukan pengendalian, dimana

pengendalian proses dengan menggunakan *Statistical Process Control* (SPC).

Tools SPC yang dipakai untuk pengontrolan proses yang sering dipakai adalah bagan kendali (*Control Chart*). Bagan pengendali merupakan grafik garis dengan mencantumkan batas maksimum yang merupakan batas daerah pengendalian.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Deskripsi Lokasi dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan di PT. Pacific Palmindo Industri. PT. Pacific Palmindo Industri adalah salah satu kilang dan perusahaan pengolahan minyak kelapa sawit terbesar di Sumatera Utara yang berlokasi di Kawasan Industri Medan II (KIM-II), Mabar. Yang bertepatan di jalan Pulau Bawean KIM II Mabar, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 1 bulan terhitung dari tanggal 23 April 2018 hingga 23 Mei 2018.

#### **3.2. Jenis dan Sumber Data**

Jenis data didalam penelitian ini dibagi mejadi dua yaitu :

##### **3.2.1. Data Primer**

Data Primer adalah data yang diambil secara langsung oleh penulis dimulai dari proses wawancara di lantai produksi minyak RBDPO hingga ke dalam laboratorium untuk menganalisa kualitas minyak RBDPO dan merangkum data tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.

##### **3.2.2. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang sudah ada, atau data dari perusahaan ditempat penelitian. Dan data yang penulis ambil dalam

penelitian ini ada 3 yaitu data yang pengaruhnya signifikan terhadap produk yaitu :

- Kadar asam/*Free Fatty Acid* (%)

adalah suatu nilai yang menentukan keasaman pada suatu minyak dan salah satu nilai yang harus dijaga dalam menghasilkan produk RBDPO yang baik dengan standar parameternya  $> 0,075\%$ .

- Kadar warna/*Colour* (Red)

adalah salah satu nilai yang harus dijaga dalam menghasilkan produk RBDPO yang baik dengan rentang nilai yang tergantung dengan permintaan *customer*. RBDPO memiliki dua *setting* warna yaitu *low* dan *normal*. *Low* pada rentang 1,5-1,9 red. Sedangkan *normal* pada rentang 2,0 dan 2,5 red.

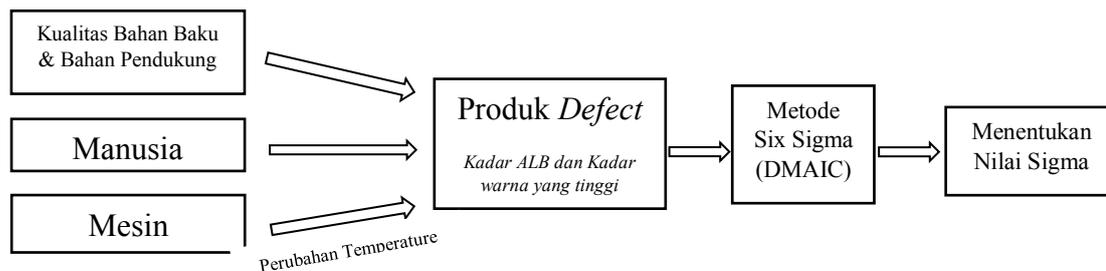
- Data *Defect* (Cacat)

Adalah data kecacatan pada minyak yang sudah ada yang didapat pada perusahaan.

Dan data yang penulis paparkan adalah data yang diambil adalah data defect tertinggi perbulan dari bulan Januari hingga April 2018.

### 3.3. Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan dengan metode *six sigma* dapat bermanfaat dalam menganalisis tingkat produk *defect* yang dihasilkan oleh pabrik pengolahan minyak sawit pada seksi Rafinasi di PT. Pacific Palmindo Industri. Berdasarkan tinjauan landasan teori dan penelitian awal pada perusahaan.



Gambar 3.1. Kerangka Berfikir

### 3.4. Teknik Pengumpulan data

Ada dua teknik dalam pengumpulan data yaitu :

#### 1. Observasi

Observasi adalah melakukan pengamatan proses produksi langsung di pabrik.

#### 2. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan operator produksi di lantai produksi minyak RBDPO dan melihat langsung pengambilan sample minyak RBDPO yang akan dibawa ke laboratorium.

### 3.5. Teknik Pengolahan data

Setelah keseluruhan data yang dibutuhkan terkumpul, maka dilakukan pengolahan data. Adapun cara teknik pengolahan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 3.4.1 Kapasitas Produksi

Dalam proses produksi yang diterima perusahaan harus diketahui apakah dapat dipenuhi sesuai dengan kemampuan kapasitas produksi. Dalam menentukan kapasitas produksi dapat

menggunakan data produk perhari dari stasiun proses produksi dalam penelitian 1 bulan.

### 3.4.2 Tahapan DMAIC

#### 3.4.2.1.1 Define

Mengidentifikasi hal hal yang terkait dengan yang dipilih untuk diteliti yaitu pada bagian *refinery plant 1 (old plant)* di PT. Pacific Palmindo Industri. Tahap *define* ini mencakup identifikasi SIPOC (*Suppliers-Input-Process-Output-Costumer*) dan CTQ (*Critical to Quality*). SIPOC diagram adalah *tools* yang digunakan tim untuk mengidentifikasi semua elemen yang relevan dalam *process improvement project* yang mungkin tidak tercakup dengan baik.

#### 3.4.2.2. Measure

Melakukan Perhitungan data secara kuantitatif, yaitu data *Defect per Opportunities* (DPO) dan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) untuk mengetahui bagaimana kondisi kualitas produk di perusahaan. Kemudian akan dilakukan perhitungan nilai sigma dan usulan peningkatan nilai sigma dalam beberapa periode ke depan.

#### 3.4.2.3. Analysis

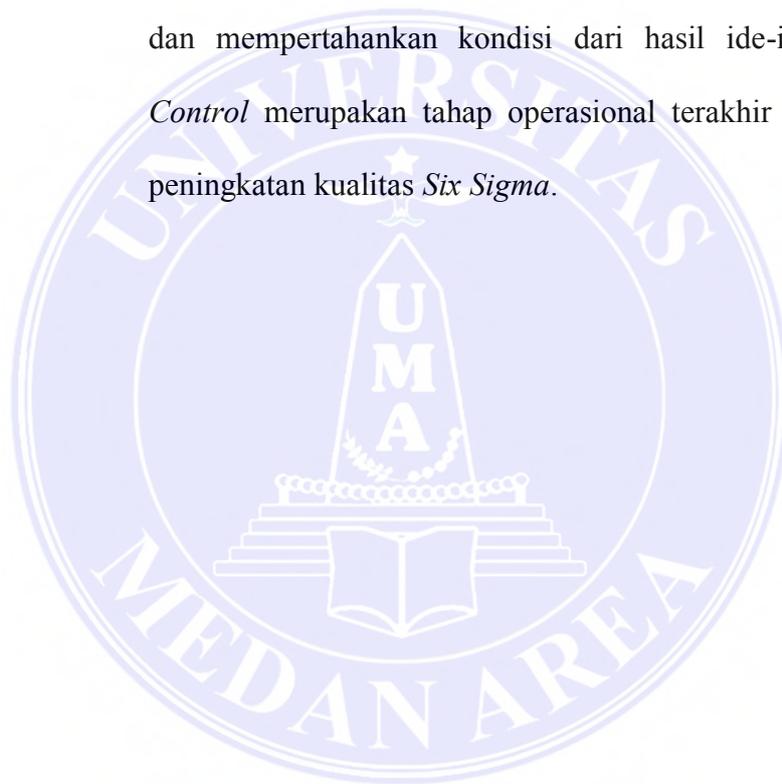
Tahap analisis merupakan tahapan untuk mencari faktor-faktor dominan, mengidentifikasi sumber masalah.

#### 3.4.2.4. *Improve*

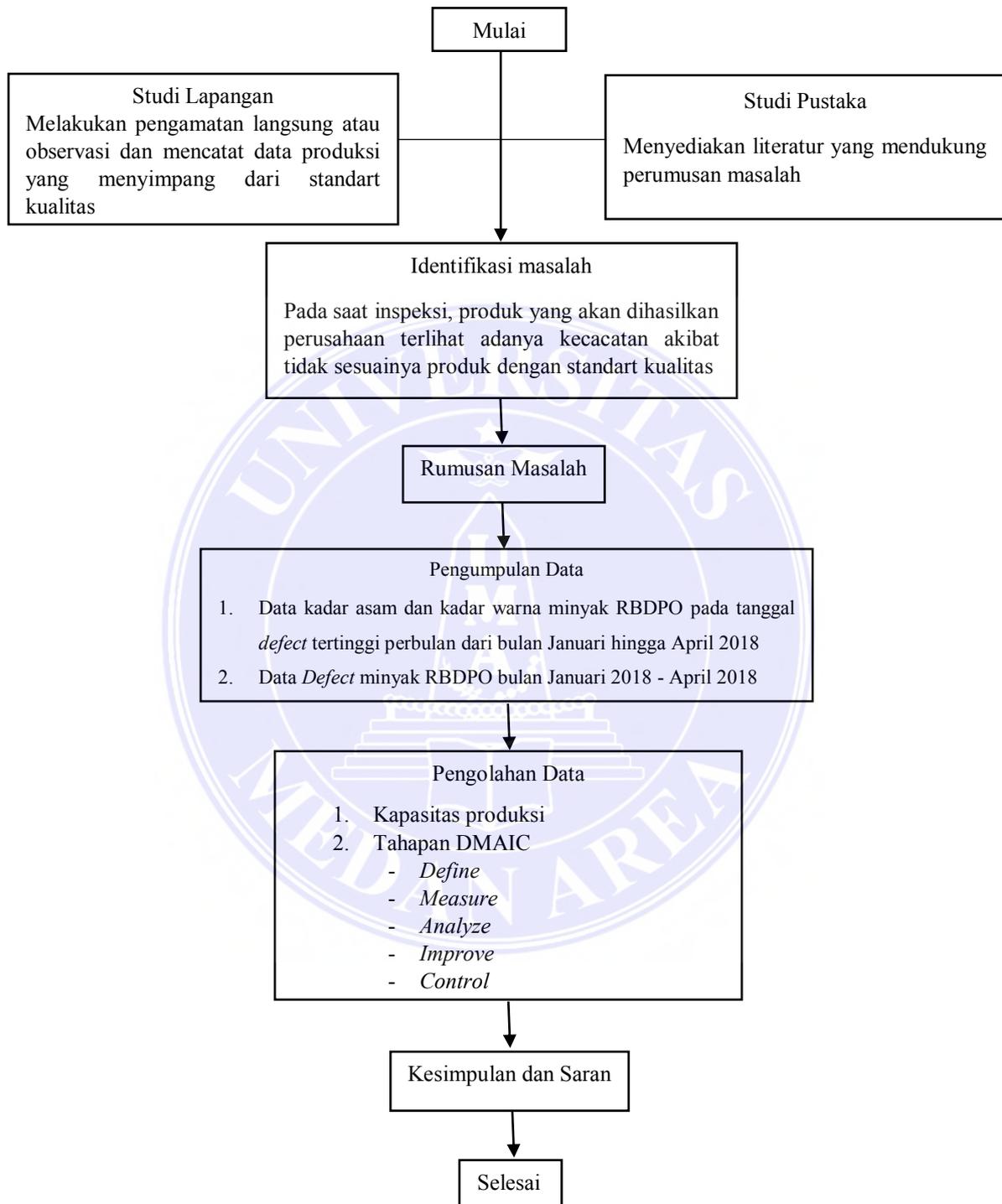
Dalam tahap *improve* yaitu dengan cara melakukan perbaikan-perbaikan dari hasil analisa tersebut. Untuk memilih *tools improve* yang sesuai pada masalah yang ada.

#### 3.4.2.5. *Control*

Aktifitas utama dalam tahap *control* adalah menjaga dan mempertahankan kondisi dari hasil ide-ide perbaikan. *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*.



### 3.6 Bagan Proses Metode Penelitian



Gambar 3.2. Diagram alur Metode Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengolahan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC untuk mengetahui dan mengurangi banyaknya cacat produksi pada PT Pacific Palmindo Industri Medan, maka diambil kesimpulan bahwa :

1. Perhitungan nilai sigma yang dicapai perusahaan adalah 4,09 sigma dengan nilai DPMO rata-rata sebesar 4887.38, dan ini menunjukkan termasuk kategori sigma untuk rata-rata industri pada umumnya. Dari data yang diperoleh, data cacat masih tergolong banyak. Adapun pada proses produksi terdapat 7 jenis *defect* yaitu Free Fatty Acid (FFA), Moisture & Impurities, PV (Peroxide Value), Lovibond Colour, IV (Iodine Value) dan Cloud Point.
2. Secara umum faktor utama terjadinya waktu *reprocess* RBDPO yang disebabkan oleh kadar *Free Fatty Acid* (FFA) yang tidak sesuai dengan spesifikasi adalah mesin dan material. Oleh karena itu, usaha yang mungkin dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya hal tersebut adalah dengan mengukur kadar FFA pada CPO terlebih dahulu dan kemudian CPO yang diolah adalah CPO dengan kualitas *inspec* atau kadar FFA dibawah 4,50% sehingga persentase terjadinya *reprocess* produk dapat berkurang.

## 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk Perusahaan PT. Pacific Palmindo Industri adalah :

1. Harus ada pengawasan di lapangan dan pemilihan bahan baku yang baik untuk mengurangi kecacatan produk.
2. Diperlukan analisa terhadap tempat kerja seperti alat atau unit operasi yang ada meliputi efisiensi dan umur alat agar kecacatan produk yang didapat bisa berkurang untuk seterusnya. Pada mesin mungkin dapat dilakukan kebijakan *maintenance* yang sesuai dengan biaya optimal dan jika sering terjadinya *trouble* pada mesin yang mengakibatkan terhentinya proses produksi, mungkin perlu disiapkan mesin *standby* agar mengantisipasi terjadinya *stop plant* dalam waktu yang cukup lama sehingga mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan pasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariandi, Dorothea W. (2004). Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas). Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Gasparz, Vincent (2001). Total Quality Management. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting, Elsa Idolla;. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi pada Plant 4 *Refinery* (PT. WILMAR NABATI INDONESIA), 1-9.
- Handoko H. (1992). Dasar – Dasar Manajemen Produksi dan Operasi, Yogyakarta :BPFE.
- Hendy Tannady. (2015). Pengendalian Kualitas Six Sigma. Yogyakarta :Penerbit Graha Ilmu.
- Kotler, Philip (2005). Manajemen Pemasaran. Jilid II. Edisi Kesebelasan. Alih Bahasa Benyamin Molan. Jakarta : Indeks
- Pande, Neumann, Roland R, Cavanagh (2002). The Six Sigma way, Bagaimana Motorola & Perusahaan terkenal lainnya mengesahkan kinerja mereka, Yogyakarta, ANDI.
- Shabrina, R. e. (2015). Penerapan metode *Six Sigma* dengan pendekatan metode *Taguchi* untuk menurunkan produk cacat. *Jurnal Article*, 114-121.
- Siwi, B. R. (2015). Aplikasi *Six Sigma* DMAIC dan Kaizen sebagai metode pengendalian dan perbaikan kualitas produk PT. SARIANDI KARYA NUGRAHA, 1-7.
- Susestyo, Joko et al. (2016). Aplikasi Six Sigma DMAIC dabn Kaizen sebagai metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk. *Jurnal Teknologi*, Volume 4 Nomor 1.
- Dino Rimantho, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3-11.

# LAMPIRAN





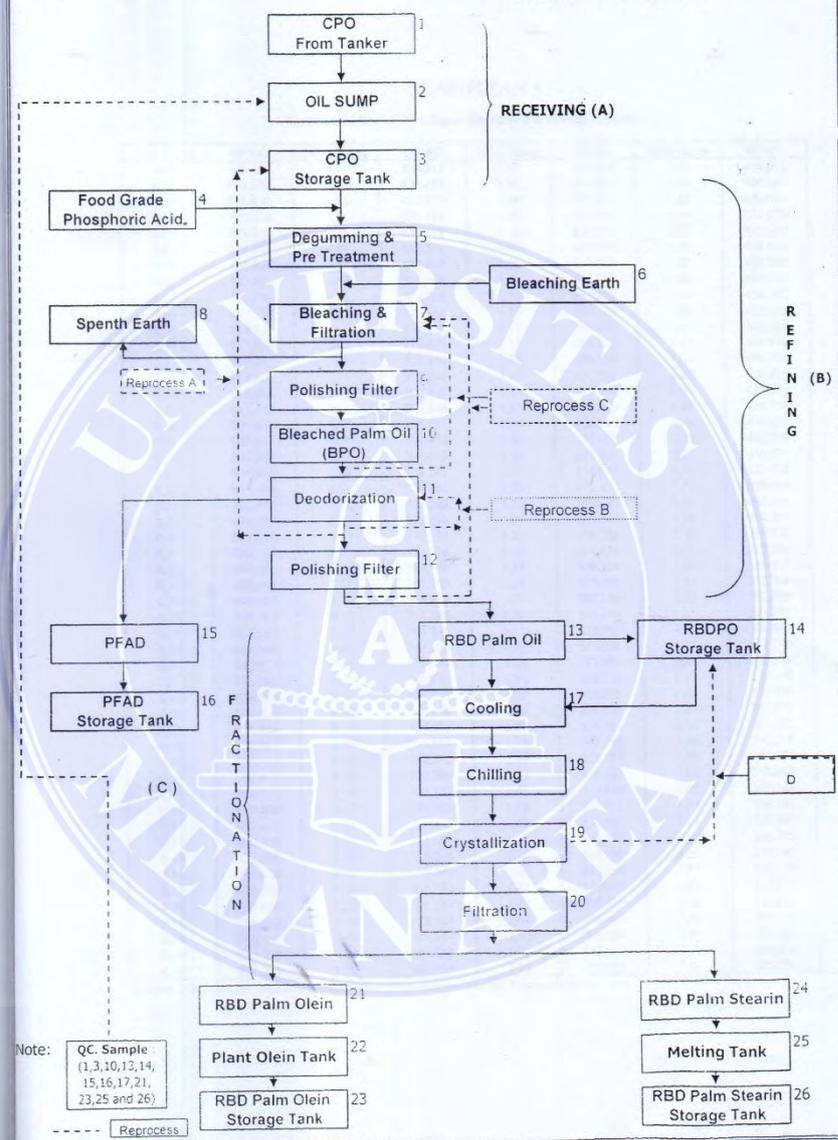


LAMPIRAN 2  
FLOW DIAGRAM RECEIVING,  
PRODUCING RBD-PALM OIL, PFAD,  
RBD-PALM OLEIN AND  
RBD-PALM STEARIN

Document No. : FD-PP1-001  
Revision No. : 00  
Effective Date : 01<sup>st</sup> May 2006  
Page (s) : 1 of 1

L-2

ISO 22000: 2005, Element 7.3.5.1



## LAMPIRAN 3

Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

Nilai Sigma	DPMO						
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspercz (2002)

Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola (Lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2,15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	14.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3,20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.215	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gasperz (2002)

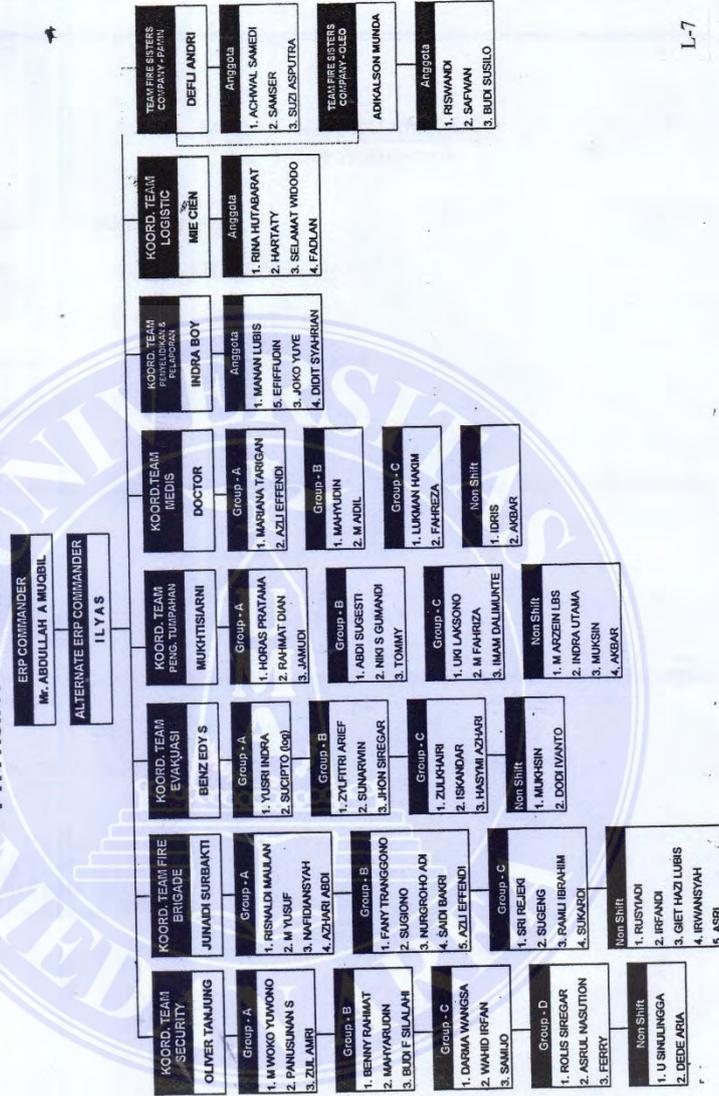
Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola (Lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
4,08	4.940	4,59	1.001	5,10	159	5,61	20
4,09	4.799	4,60	968	5,11	153	5,62	19
4,10	4.661	4,61	936	5,12	147	5,63	18
4,11	4.527	4,62	904	5,13	142	5,64	17
4,12	4.397	4,63	874	5,14	136	5,65	17
4,13	4.269	4,64	845	5,15	131	5,66	16
4,14	4.145	4,65	816	5,16	126	5,67	15
4,15	4.025	4,66	789	5,17	121	5,68	15
4,16	3.907	4,67	762	5,18	117	5,69	14
4,17	3.793	4,68	736	5,19	112	5,70	13
4,18	3.681	4,69	711	5,20	108	5,71	13
4,19	3.573	4,70	687	5,21	104	5,72	12
4,20	3.467	4,71	664	5,22	100	5,73	12
4,21	3.364	4,72	641	5,23	96	5,74	11
4,22	3.264	4,73	619	5,24	92	5,75	11
4,23	3.167	4,74	598	5,25	88	5,76	10
4,24	3.072	4,75	577	5,26	85	5,77	10
4,25	2.980	4,76	557	5,27	82	5,78	9
4,26	2.890	4,77	538	5,28	78	5,79	9
4,27	2.803	4,78	519	5,29	75	5,80	9
4,28	2.718	4,79	501	5,30	72	5,81	8
4,29	2.635	4,80	483	5,31	70	5,82	8
4,30	2.555	4,81	467	5,32	67	5,83	7
4,31	2.477	4,82	450	5,33	64	5,84	7
4,32	2.401	4,83	434	5,34	62	5,85	7
4,33	2.327	4,84	419	5,35	59	5,86	7
4,34	2.256	4,85	404	5,36	57	5,87	6
4,35	2.186	4,86	390	5,37	54	5,88	6
4,36	2.118	4,87	376	5,38	52	5,89	6
4,37	2.052	4,88	362	5,39	50	5,90	5
4,38	1.988	4,89	350	5,40	48	5,91	5
4,39	1.926	4,90	337	5,41	46	5,92	5
4,40	1.866	4,91	325	5,42	44	5,93	5
4,41	1.807	4,92	313	5,43	42	5,94	5
4,42	1.750	4,93	302	5,44	41	5,95	4
4,43	1.695	4,94	291	5,45	39	5,96	4
4,44	1.641	4,95	280	5,46	37	5,97	4
4,45	1.589	4,96	270	5,47	36	5,98	4
4,46	1.538	4,97	260	5,48	34	5,99	4
4,47	1.489	4,98	251	5,49	33	6,00	3
4,48	1.441	4,99	242	5,50	32		
4,49	1.395	5,00	233	5,51	30		
4,50	1.350	5,01	224	5,52	29		
4,51	1.306	5,02	216	5,53	28		
4,52	1.264	5,03	208	5,54	27		
4,53	1.223	5,04	200	5,55	26		
4,54	1.183	5,05	193	5,56	25		
4,55	1.144	5,06	185	5,57	24		
4,56	1.107	5,07	179	5,58	23		
4,57	1.070	5,08	172	5,59	22		
4,58	1.035	5,09	165	5,60	21		

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Catatan: Tabel konversi ini  
Mencakup pengeseran 1,5-  
sigma untuk semua nilai Z

**STRUKTUR ORGANISASI - PENANGANAN KEADAAN DARURAT  
PT. PACIFIC PALMINDO INDUSTRI**





## PT. PACIFIC PALMINDO INDUSTRI

Jl. Pulau Bawean, KIM II - Mabar, Medan 20242, Sumatera Utara - Indonesia  
Telephone (62-61) 6871122 / 6871133 Facsimile (62-61) 6871190 / 6871183 Email : ppi@pacificpalmino.com



FSA

### SURAT KETERANGAN

No. 112/PPI/HRD/V/2018

Dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : **IMAM RIVAI HARAHAP**

NPM : **168150075**

University : **Universitas Medan Area**

Jurusan : **Fakultas Teknik Industri**

Telah menyelesaikan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas akhir di PT. Pacific Palmindo Industri.

Bagian : **QC Department**

Masa Penelitian : **23 April 2018 – 23 Mei 2018**

Demikianlah hal ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan untuk keperluan akademis. Atas perhatian dan kerja sama Bapak kami ucapkan terima kasih.

Medan, 25 Mei 2018

  
**INDRA BOY**  
HR GA Manager