

UJI MUTU *CRUDE PALM OIL* (CPO) HASIL PRODUKSI PT. X DENGAN METODE SQC (*STATISTICAL QUALITY CONTROL*)

Desniorita¹, Miftahul Ulum²

^{1,2} Jurusan Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Padang, Jl. Bungo Pasang Tabing Padang, 25171

*email: desniorita@gmail.com

Abstrak

CPO (*Crude Palm Oil*) adalah minyak kelapa sawit mentah yang berwarna kuning yang diperoleh dari hasil ekstraksi atau pengempaan dari daging buah kelapa sawit. Faktor-faktor yang menentukan mutu CPO produksi adalah kadar asam lemak bebas, kadar air, kadar kotoran. Adapun tujuan dari analisis yang dilakukan adalah menganalisa seberapa besar penyimpangan kualitas CPO yaitu kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran dengan menggunakan diagram *control chart mean* (X) dan *control chart range* (R), mengidentifikasi penyebab timbulnya masalah (penyimpangan) mutu CPO dengan diagram sebab akibat (*fishbone*), serta memberikan usulan perbaikan untuk memperbaiki mutu CPO yang terjadi. Hasil yang didapat dari 28 sampel penelitian ini adalah banyaknya jumlah sampel yang diluar batas kendali untuk kadar ALB sebanyak 12 sampel dengan persentase sebesar 43%, kadar air yaitu 10 sampel dengan persentase 36%, dan kadar kotoran yaitu 6 sampel dengan persentase 21%. Penyebab yang paling berpengaruh jika dilihat dengan diagram *fishbone* yaitu faktor bahan baku, mesin dan manusia. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa mutu CPO produksi PT X yang dihasilkan masih terdapat data yang diluar batas kendali. Mutu CPO yang dihasilkan dipengaruhi oleh faktor bahan baku, manusia dan mesin.

Kata kunci: *Crude Palm Oil (CPO), Asam Lemak Bebas (ALB), Diagram Pareto, Diagram Sebab Akibat*

QUALITY TEST OF CRUDE PALM OIL (CPO) PRODUCTION OF PT X WITH METHOD SQC (*STATISTICAL QUALITY CONTROL*)

Abstract

CPO (*Crude Palm Oil*) is yellow-colored crude palm oil derived from the extraction or forging of palm fruit flesh. Factors that determine the quality of CPO production are the levels of free fatty acids, moisture content, levels of impurities. The purpose of the analysis is to analyze how big the deviation of quality of CPO that is free fatty acid content, water content and dirt level by using control chart chart mean (X) and control chart range (R), identify the cause of problem (deviation) of quality of CPO with a causal diagram (*fishbone*), and provide suggestions for improvement to improve the quality of CPO that occurred.

Results obtained from 28 samples were the number of samples outside the control limit for ALB levels of 12 samples with percentage of 43%, water content of 10 samples with percentage 36%, and dirt level that is 6 samples with percentage 21%. The most influential cause when viewed with the fishbone diagram of raw material, machinery and human factors. From the analysis results can be concluded that the quality of CPO production PT X produced there is still data outside the control limit. The quality of CPO produced is influenced by raw material, human and machine factors.

Keywords: *Crude Palm Oil (CPO), Free Fatty Acid (ALB), Pereto Diagram, Diagram of Effect*

PENDAHULUAN

Parameter Mutu *Crude Palm Oil* (CPO)

Mutu minyak kelapa sawit dapat diketahui dengan cara menganalisis minyak yang dihasilkan, seperti kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran. Beberapa kriteria yang bisa digunakan untuk mengetahui mutu minyak sawit mentah atau CPO (*Crude Palm Oil*) yang dihasilkan, sehingga dapat diterima oleh konsumen adalah berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2901-2006 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik minyak kelapa sawit berdasarkan SNI

No	Karakteristik	Batasan
1	Kadar Asam Lemak Bebas (%)	<0,5
2	Kadar Air (%)	<0,5
3	Kadar Kotoran (%)	<0,5

Sumber : (SNI, 2006)

Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang terikut dalam minyak sawit sangat merugikan. Menurut Ketaren (1986), ALB adalah faktor mutu yang paling cepat berubah selama proses terjadi. Tingginya Asam lemak bebas mengakibatkan mutu minyak sawit atau CPO akan rendah. Kenaikan asam lemak bebas ini disebabkan karena terjadinya hidrolisis pada minyak. Hasil hidrolisis minyak sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas, reaksi ini dipercepat juga dengan adanya faktor-faktor seperti :

panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Semakin cepat reaksi ini berlangsung maka semakin banyak asam lemak bebas terbentuk.

Pada proses pengolahan kelapa sawit untuk menghasilkan CPO, kadar ALB menjadi salah satu faktor utama penentu kualitas CPO yang dihasilkan, semakin rendah kadar ALB dalam CPO, maka kualitas CPO semakin baik, begitu pula sebaliknya, semakin tinggi kadar ALB dalam CPO, maka kualitas CPO akan semakin tidak baik. Jika ALB besar, maka akan berpengaruh pada produksi minyak untuk selanjutnya, karena minyak jadi yang dihasilkan akan lebih cepat mengalami proses penguraian butir-butir minyak oleh asam lemak bebas sehingga mengakibatkan minyak tersebut cepat berubah rasa atau bau.

Menurut Tim Penulis PS (1994), beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kadar ALB yang relatif tinggi dalam minyak sawit antara lain :

1. Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu.
2. Keterlambatan dalam pengumpulan dan pengangkutan buah.
3. Penumpukan buah yang terlalu lama.
4. Proses hidrolisasi selama pemrosesan dipabrik.

Kadar Air (*Moisture*)

Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat didalam sampel CPO. Kadar air dapat

mempengaruhi mutu CPO, semakin tinggi kadar air maka semakin rendah mutu CPO. Air dalam CPO dapat disebabkan oleh kurangnya efisiensi pada proses pemurnian minyak serta steam yang digunakan pada saat proses masih tercampur dengan minyak. Untuk mendapatkan kadar air sesuai dengan yang diinginkan maka dilakukan pengawasan yang intensif pada proses pengolahan. Hal ini bertujuan untuk menekan dan menghambat proses hidrolisis minyak yang menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas serta mengakibatkan bau tengik pada minyak. Kadar air dalam minyak harus terus diawasi dan dipantau karena kadar air yang tinggi pada minyak akan mempercepat terjadinya kerusakan pada mutu CPO.

Kadar air dalam CPO disebabkan oleh (Hanafiah, 1994)

1. Pada saat proses penghancuran buah sawit dengan menggunakan steam atau uap air, memungkinkan adanya air yang bercampur dengan CPO
2. Pengaruh lingkungan, seperti faktor cuaca, suhu, dan lain sebagainya.
3. Terlalu lamanya bahan baku di kebun
4. Tidak tercapainya suhu 90-95 °C pada proses pemurnian

Kadar Kotoran (*Dirt*)

Selain kadar ALB dan kadar air, kadar kotoran juga sangat berpengaruh terhadap kualitas CPO. Pengukuran kadar kotoran juga diperlukan untuk mengetahui derajat kemurnian minyak. Kotoran dalam minyak atau lemak terdiri dari semua bahan mineral yang terdapat bersama kotoran. Meskipun kadar asam lemak bebas dalam minyak sawit kecil, tetapi hal itu belum menjamin mutu minyak sawit, mutu minyak sawit harus dijaga dengan membuang kotoran yang ada, hal ini dilakukan dengan peralatan pemurnian modern. (Fauzi, 2002). Faktor yang mempengaruhi kadar kotoran dalam CPO adalah (Hanafiah, 1994)

1. Kotoran dalam CPO biasanya diakibatkan oleh keadaan tanki penimbunan atau tanki pengangkut yang kotor.
2. Tidak efektifnya sortasi buah pada loading ramp.
3. Tidak efektifnya mesin vibrating screen.

Langkah-langkah Pengendalian Mutu

Standarilisasi sangat diperlukan sebagai tindakan pencegahan untuk memunculkan kembali masalah kualitas yang pernah ada dan telah diselesaikan. Hal ini sesuai konsep pengendalian mutu berdasarkan sistem manajemen mutu yang berorientasi pada strategi pencegahan, bukan pada strategi pendeteksian saja. Berikut ini adalah langkah-langkah yang sering digunakan dalam analisis dan solusi masalah mutu (Ishikawa, 1980).

1. Memahami kebutuhan peningkatan kualitas
Langkah awal dalam peningkatan kualitas bahwa manajemen harus secara jelas memahami kebutuhan untuk peningkatan mutu. Manajemen harus secara sadar memiliki alasan-alasan untuk peningkatan mutu dan peningkatan mutu merupakan suatu kebutuhan yang paling mendasar. Tanpa memahami kebutuhan untuk peningkatan mutu. Peningkatan kualitas tidak akan pernah efektif dan berhasil, peningkatan kualitas dapat dimulai dengan mengidentifikasi masalah kualitas yang terjadi atau kesempatan peningkatan apa yang mungkin dapat dilakukan. Identifikasi masalah dapat dimulai dengan mengajukan beberapa pertanyaan dengan menggunakan alat-alat bantu dalam peningkatan kualitas seperti *brainstroming*, *Check sheet*, atau diagram pareto.
2. Menyatakan kualitas yang ada
Masalah-masalah utama yang telah

- dipilih dalam langkah pertama perlu dinyatakan dalam suatu pernyataan yang spesifik. Apabila berkaitan dengan masalah kualitas, masalah itu harus dirumuskan dalam bentuk informasi-informasi spesifik, jelas, tegas dan dapat diukur. Diharapkan dihindari pernyataan masalah yang tidak jelas dan tidak dapat diukur.
3. Mengevaluasi penyebab utama
Penyebab utama dapat dievaluasi dengan menggunakan diagram sebab akibat dan menggunakan teknik *brainstroming*. Dari berbagai faktor penyebab yang ada, kita dapat mengurutkan penyebab-penyebab dengan menggunakan diagram pareto berdasarkan dampak dari penyebab terhadap kinerja produk, proses, atau sistem manajemen mutu secara keseluruhan.
 4. Merencanakan solusi atas masalah
Diharapkan rencana penyelesaian masalah berfokus pada tindakan-tindakan untuk menghilangkan akar penyebab dari masalah yang ada. Rencana peningkatan mutu untuk menghilangkan akar penyebab masalah yang ada diisi dalam suatu formulir daftar rencana.
 5. Melaksanakan perbaikan
Implementasi rencana solusi terhadap masalah mengikuti daftar rencana tindakan peningkatan kualitas. Dalam tahap pelaksanaan ini sangat dibutuhkan komitmen manajemen dan karyawan serta partisipasi total untuk secara bersama-sama menghilangkan akar penyebab dari masalah kualitas yang telah teridentifikasi.
 6. Meneliti hasil perbaikan
Setelah melaksanakan peningkatan kualitas perlu dilakukan studi dan evaluasi berdasarkan data yang dikumpulkan selama tahap pelaksanaan untuk mengetahui apakah masalah yang ada telah hilang atau berkurang. Analisis terhadap hasil-hasil temuan selama tahap pelaksanaan akan memberikan tambahan informasi bagi pembuatan keputusan dan perencanaan peningkatan berikutnya.
 7. Menstandarilisasikan solusi terhadap masalah
Hasil-hasil yang memuaskan dari tindakan pengendalian kualitas harus distandarilisasikan, dan selanjutnya melakukan peningkatan terus menerus pada jenis masalah yang lain. Standarilisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama terulang kembali.
 8. Memecahkan masalah selanjutnya
Setelah selesai masalah pertama, selanjutnya beralih membahas masalah selanjutnya yang belum terpecahkan (jika ada). Identifikasi mutu harus dilakukan melalui proses yang terus menerus dan berkesinambungan. Proses identifikasi masalah mutu tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan melalui penerapan PDCA (*plan – do – check – action*) yang diperkenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming, seorang pakar kualitas ternama berkebangsaan Amerika Serikat, sehingga siklus ini disebut dengan deming (*Deming Cycle/Deming Wheel*).
- Penjelasan dari tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah sebagai berikut :
1. Mengembangkan rencana (*Plan*)
Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas/mutu yang baik, memberi pengertian kepada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian mutu dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan.
 2. Melakukan rencana (*Do*)
Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap

personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan identifikasi, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.

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

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

4. Melakukan tindakan penyesuaian bila dianggap perlu, yang didasarkan hasil analisis diatas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

METODE PENELITIAN

Proses analisis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) untuk pengendalian mutu CPO. Data yang digunakan adalah data variabel yaitu data yang berdasarkan karakteristik yang diukur secara sebenarnya. Data yang diambil adalah kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air dan kadar kotoran yang terkandung dalam *Crude Palm Oil* (CPO). Sampel yang diambil adalah sebanyak 28 sampel. Data variabel yang diperoleh dari perusahaan diolah dengan cara:

1. Membuat peta kontrol \bar{X} dan Peta Kontrol \bar{R} didapatkan dengan rumus :

- a. Peta Kontrol \bar{X}

Membuat peta kontrol \bar{X} dengan mencari nilai rata-rata \bar{X} . Nilai rata-rata \bar{X} yang juga merupakan garis

tengah didapatkan dengan rumus (Kandahjaya, 1989)

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{X}_i}{g}$$

Dimana : $\bar{\bar{X}}$ = Jumlah rata-rata dari nilai rata-rata subgroup

\bar{X}_i = Nilai rata-rata subgroup ke-i
g = Jumlah subgroup

- b. Peta Kontrol R

Peta kontrol R merupakan peta kontrol untuk menggambarkan rantang data dari suatu subgroup, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil. Penentuan garis sentral, yakni rantang rata-rata sebagai berikut (Kandahjaya, 1989)

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g R_i}{g}$$

Dimana : \bar{R} = Jumlah rata-rata rantang subgroup

R_i = Nilai rantang subgroup ke-i
g=Jumlah subgroup

2. Menentukan batas kontrol untuk membuat peta kendali X dan R

- a. Batas kontrol peta X (Kandahjaya, 1989)

Batas kontrol atas (BKA) = $\bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$

Batas kontrol bawah (BKB) = $\bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$

Dimana :

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

A_2 = Nilai koefisien

R = Selisih Harga Xmak dan Xmin

- b. Batas kontrol peta R (Kandahjaya, 1989)

Batas kontrol atas (BKA) = $D_4 \cdot \bar{R}$

Batas kontrol bawah (BKB) = $D_3 \cdot \bar{R}$

Dimana :BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas kontrol Bawah
 D_4, D_3 = Nilai Koofisien

3. Mencari Faktor penyebab yang paling dominan dengan diagram pareto

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan peta kendali maka dapat kita olah data hasil pengujian peta kendali dengan menggunakan diagram pareto untuk menentukan faktor mana yang lebih dominan mempengaruhi mutu CPO, sehingga setelah dapat faktor yang lebih dominan mempengaruhi mutu CPO dapat kita uraikan dengan diagram sebab akibat untuk menentukan faktor-faktor mana saja yang lebih dominan yang mengakibatkan masalah penurunan kualitas CPO.

4. Analisis diagram sebab akibat

Setelah didapat faktor yang lebih dominan mengurangi kualitas produk CPO dapat kita uraikan kenapa hal itu terjadi dengan menggunakan diagram sebab akibat. Dimana pada diagram ini dapat di ketahui kenapa bisa terjadi masalah dengan melihat dari berbagai faktor seperti faktor mesin, faktor manusia, faktor lingkungan, faktor bahan baku, faktor metode sehingga apabila setelah dilakukan analisa dengan diagram sebab akibat dapat dilakukan perbaikan kualitas.

5. Membuat Rekomendasi/Usulan perbaikan kualitas

Setelah diketahui penyebab terjadinya kerusakan produk, maka dapat disusun sebuah rekomendasi atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian CPO yang dilakukan didapat didapat hasil analisis kadar air, kadar ALB dan kadar kotoran.

Tabel 2. Rekapitulasi kadar ALB CPO

\bar{x}	R	X			R		
		\bar{x}	BKA	BKB	\bar{R}	BKA	BKB
3.8	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.8	0.1	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.7	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.3	0.6	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.3	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.3	0.4	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.5	0.2	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.4	0.2	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.0	0.5	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.1	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.3	0.2	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.7	0.5	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.7	0.4	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.1	0.5	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.2	0.5	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.1	0.4	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.7	0.5	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.8	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.4	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.2	0.2	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.5	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.3	0.3	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.8	0.7	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.1	0.4	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
5.1	0.4	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.4	0.1	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.1	0.1	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
4.3	0.1	4.64	4.98	4.30	0.33	0.85	0
129.9	9.4						

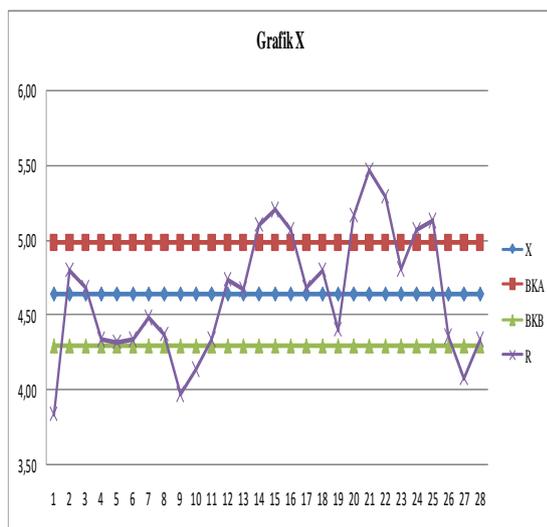
Tabel 3. Rekapitulasi kadar air CPO

\bar{x}	R	X			R		
		\bar{x}	BKA	BKB	\bar{R}	BKA	BKB
0.37	0.06	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.46	0.03	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.47	0.05	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.49	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.40	0.07	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.45	0.02	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.47	0.02	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.52	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.47	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.48	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.46	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.45	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.43	0.05	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.45	0.03	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.45	0.06	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.40	0.05	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.40	0.05	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.45	0.06	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.45	0.06	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.52	0.05	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.52	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.53	0.03	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.47	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.47	0.05	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.52	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.52	0.04	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.44	0.07	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0
0.45	0.03	0.46	0.50	0.42	0.04	0.10	0

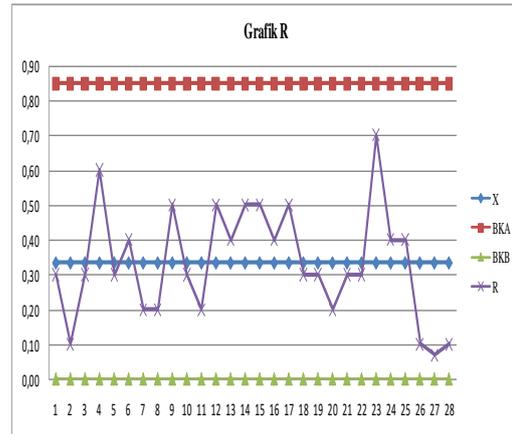
Tabel 4. Rekapitulasi Kadar Kotoran CPO

\bar{x}	R	X			R		
		\bar{x}	BKA	BKB	\bar{R}	BKA	BKB
0,044	0,004	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,048	0,009	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,049	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,051	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,044	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,041	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,043	0,004	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,045	0,001	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,046	0,002	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,046	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,045	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,047	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,044	0,004	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,044	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,045	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,053	0,002	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,055	0,002	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,053	0,002	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,049	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,044	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,044	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,046	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,040	0,004	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,046	0,004	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,046	0,003	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,046	0,007	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,045	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
0,044	0,005	0,046	0,050	0,042	0,004	0,010	0
1,295	0,109						

Dari hasil penelitian dapat digambarkan peta kendali X dan R pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Grafik Peta Kendali X Kadar ALB



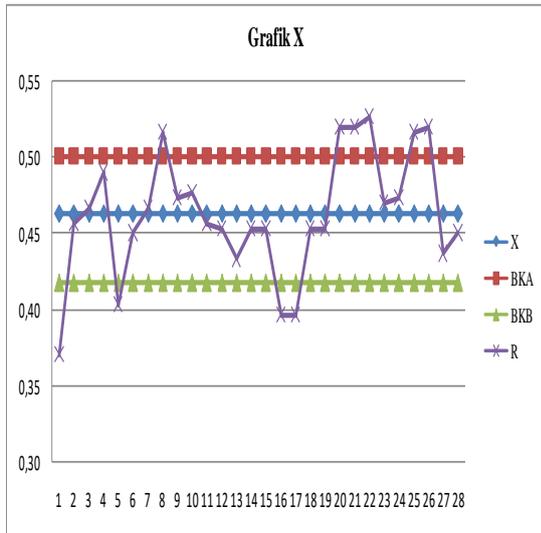
Gambar 2. Grafik Peta Kendali R Kadar ALB

Dari peta kendali X dan R gambar 2 diatas dapat kita analisa bahwa pada peta kendali X terdapat 12 data yang melewati batas kendali atau *out of control* yaitu 1, 9, 10, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 24, 25, 27.

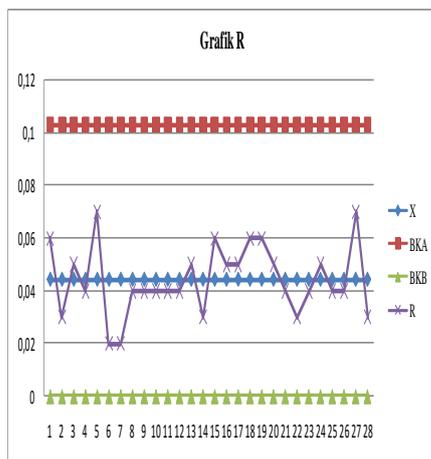
Terjadinya *out of control* pada peta kendali X ini yang sangat signifikan yaitu terdapat pada nomor 20, 21, dan 22 yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu faktor bahan baku, dimana dari segi bahan baku terdapat adanya bahan baku yang tidak memenuhi standar seperti buah muda, buah terlalu matang dan buah busuk, karena TBS yang terlalu matang dan busuk memiliki kadar ALB yang tinggi dan penyimpanan TBS yang terlalu lama di pengumpul.

Sedangkan pada peta kendali R tidak terdapat adanya *out of control*. Hal ini disebabkan oleh beda ($X_{max} - X_{min}$) antara nilai sampel yang terbesar dan terkecil tidak terlalu jauh. Hal ini menandakan bahwa naiknya atau turunnya nilai kadar ALB pada pengolahan CPO cenderung bertahap dan hanya ada kenaikan yang cukup signifikan namun masih dalam batas kendali

Dari hasil penelitian dapat digambarkan peta kendali X dan R pada gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3. Grafik Peta Kendali X Kadar Air CPO



Gambar 4. Grafik Peta Kendali R Kadar Air CPO

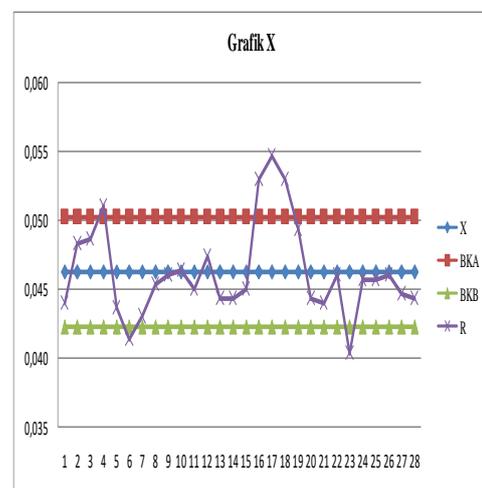
Dari peta kendali X dan R gambar 4 diatas dapat kita analisa bahwa pada peta kendali X Kadar Air terdapat 10 data yang melewati batas kendali atau *out of control* yaitu 1,5,8,16,17,20,21,22,25,26.

Terjadinya *out of control* pada peta kendali X ini yang sangat signifikan yaitu pada nomor 20, 21 dan 22 yang disebabkan oleh beberapa faktor dan faktor yang paling mempengaruhi terjadinya *out of control* pada kadar air adalah faktor manusia, dikarenakan kelalaian yang dilakukan oleh karyawan atau operator di bagian klarifikasi yang mengontrol pengaturan suhu dan *vacum driyer* yang

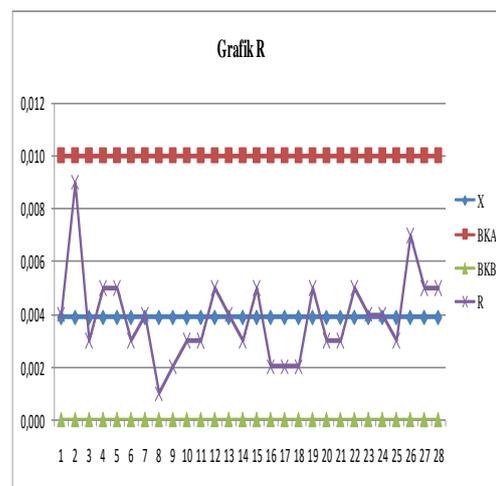
berfungsi untuk memisahkan minyak dengan air.

Sedangkan pada peta kendali R tidak terdapat adanya *out of control*. Hal ini disebabkan oleh beda ($X_{max} - X_{min}$) antara nilai sampel yang terbesar dan terkecil tidak terlalu jauh. Hal ini menandakan bahwa naiknya atau turunnya nilai kadar air pada pengolahan CPO cenderung bertahap dan hanya ada kenaikan yang cukup signifikan namun masih dalam batas kendali.

Dari hasil perhitungan diatas dapat digambarkan peta kendali X dan R pada gambar 5 dibawah ini :



Gambar 5. Grafik Peta Kendali X Kadar Kotoran CPO



Gambar 6. Grafik Peta Kendali R Kadar Kotoran CPO

Dari peta kendali X dan R gambar 6 diatas dapat kita analisa bahwa pada peta kendali X kadar kotoran terdapat 6 data yang melewati batas kendali atau *out of control* yaitu 4,6,16,17,18,23.

Terjadinya *out of control* pada peta kendali X ini yang sangat signifikan yaitu pada sampel nomor 16,17 dan 18, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: faktor yang paling mempengaruhi terjadinya *out of control* adalah kadar kotoran. Tingginya kadar kotoran disebabkan oleh faktor mesin *vibrating screen*. Ukuran *mess* yang digunakan mesin *vibrating screen* ini terlalu besar yaitu bagian atas 20 *mess* dan bagian bawah 25 *mess*. Ukuran yang seharusnya diterapkan oleh perusahaan adalah bagian atas 30 *mess* dan bagian bawah 40 *mess*. Sedangkan pada peta kendali R tidak terdapat adanya *out of control*. Hal ini disebabkan oleh beda ($X_{max} - X_{min}$) antara nilai sampel yang terbesar dan terkecil tidak terlalu jauh. Hal ini menandakan bahwa naiknya atau turunnya nilai kadar kotoran pada pengolahan CPO cenderung bertahap.

Dari hasil pengolahan ketiga indikator mutu CPO diatas dapat kita analisa bahwa masih terdapat adanya data yang melewati batas kendali atau *out of control*, dimana hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor bahan baku, faktor manusia dan faktor mesin.

Berikut ini adalah data hasil rekapitulasi cacat produk pada pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Jumlah Cacat Produk Bulan Februari

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat
1	ALB	12
2	Kadar Air	10
3	Kadar Kotoran	6
	Total	28

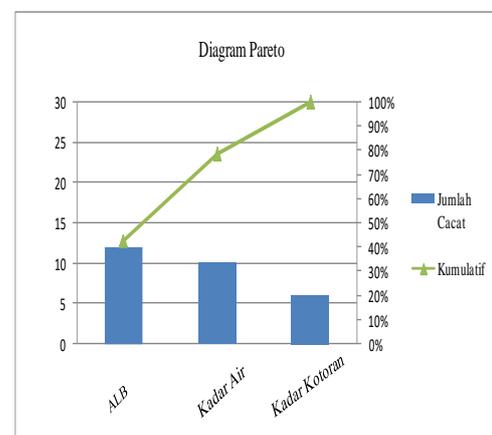
Dari tabel diatas dapat kita analisa bahwa masih terdapat cacat pada Kadar ALB, Kadar Air dan Kadar Kotoran, sehingga diperlukan upaya perbaikan kualitas produk CPO pada PT. X.

Dalam upaya perbaikan kualitas CPO perlu dilakukan tindakan prioritas perbaikan dimana untuk melihat yang manakah yang menjadi faktor tertinggi dalam merusak kualitas CPO dapat dilihat dari pengolahan data dengan menggunakan diagram pareto di bawah ini :

Tabel 3 Rekapitulasi Catat Produk Bulan Februari

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase	Kumulatif
1	ALB	12	43%	43%
2	Kadar Air	10	36%	79%
3	Kadar Kotoran	6	21%	100%
	Total	28		

Berdasarkan hasil rekapitulasi Tabel 3 diatas, maka dapat kita buat ke dalam diagram pareto seperti dibawah ini:



Gambar 7. Grafik Diagram Pareto uji CPO

Dari diagram pareto diatas dapat kita analisis bahwa masalah yang paling besar berpengaruh dalam penurunan mutu CPO yaitu terdapat pada kadar ALB dengan jumlah cacat yaitu sebesar 12 dan dengan persentase sebesar 43% dimana hal ini disebabkan oleh faktor material yang

paling mempengaruhi terjadinya kerusakan mutu CPO pada kadar ALB adalah:

1. Buah yang terlalu matang disebabkan pemanenan yang tidak tepat waktu.
2. Lamanya buah disimpan di koperasi sehingga waktu proses tidak sesuai

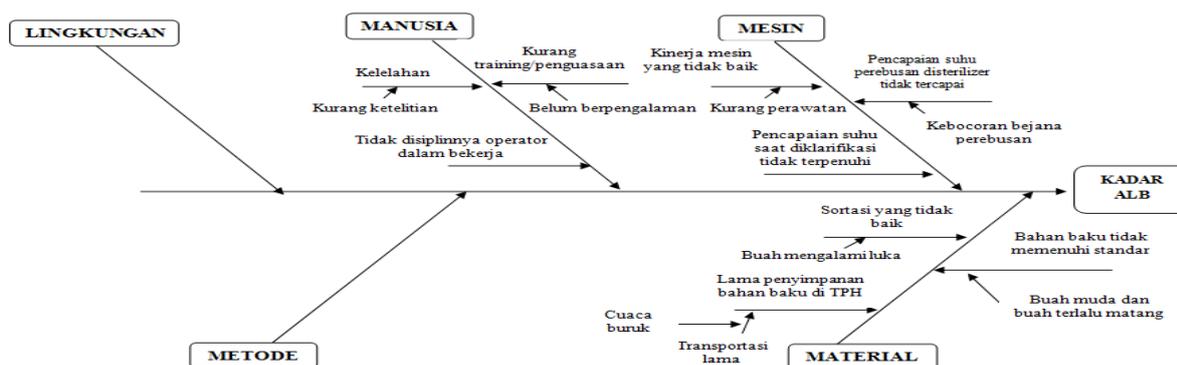
Pada kadar air terdapat 10 data yang cacat dengan persentasenya sebesar 36% yang disebabkan oleh faktor manusia diantaranya adalah:

1. Kurangnya pengawasan pada saat proses pemisahan minyak dan air di stasiun klarifikasi
2. Lalainya operator dalam bekerja seperti tidak bertanggung jawab terhadap pekerjaan masing-masing
3. Belum berpengalamannya operator dalam pengoperasian mesin.

Sedangkan pada kadar kotoran terdapat 6 data yang cacat dengan persentasenya sebesar 21% yang disebabkan oleh faktor mesin diantaranya adalah:

1. Kurangnya perawatan pada *vibrating screen* seperti *mess* yang terdapat pada *vibrating screen* sobek
2. Ukuran *mess* yang terdapat pada mesin *vibrating screen* saat ini terlalu besar

Agar lebih jelasnya untuk mengetahui penyebab-penyebab tingginya kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran pada pengolahan CPO di PT. X dapat dilihat pada gambar diagram sebab akibat berikut ini :



Gambar.8 Diagram Sebab Akibat ALB

Usulan Perbaikan Mutu

Langkah-langkah perbaikan mutu CPO dengan menggunakan diagram sebab

akibat dapat dilihat pada tabel 4. dibawah ini :

Tabel 4. Langkah –Langkah Perbaikan Mutu CPO

No	Masalah	Penyebab	Rencana Perbaikan	Siapa	Dimana
1	Material				
	1. TBS yang tidak memenuhi standar	1. TBS yang muda dan terlalu matang	1. - Melakukan PAO (Panen Angkut Olah) dengan baik dan benar - Melakukan sortasi TBS yang ketat di stasiun Loading ramp	Manajemen	Lapangan

No	Masalah	Penyebab	Rencana Perbaikan	Siapa	Dimana
			2. Melakukan pengawasan yang ketat pada stasiun loading ramp		
Manusia					
1.	Kurang training dan penguasaan	1. Belum berpengalaman operator dalam pengoperasian mesin produksi	1. Melakukan pelatihan pada operator	Manajemen	Lapangan
2.	Tidak disiplinnya operator dalam bekerja	2. Rasa tanggung jawab atas pekerjaan yang tidak ada pada operator	2. Melakukan kegiatan untuk meningkatkan rasa tanggung jawab atas pekerjaan		Manajemen
3 Mesin					
1.	Pencapaian suhu diklarifikasi tidak tercapai	1. Pembagian steam yang tidak merata	1. Melakukan pengecekan dan pengontrolan ketika sedang proses	Operator Klarifikasi	Lapangan
2.	Pencapaian suhu perebusan disterilizer tidak tercapai	2. Kebocoran bejana perebusan	2. Melakukan pengecekan dan pengontrolan ketika sedang proses	Operator Sterilizer	Lapangan

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan dan pembahasan data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan diantaranya adalah:

1. Hasil analisis *Statistical Quality Control* (SQC) dengan metode peta X dan R terdapat Jumlah sampel yang diluar batas kendali untuk kadar ALB sebanyak 12 sampel, kadar air yaitu 10 sampel dan kadar kotoran yaitu 6 sampel.
2. Penyebab utama dari penurunan kualitas mutu CPO yang dihasilkan oleh PT. X dipengaruhi oleh beberapa factor, factor bahan baku, manusia dan factor mesin,

3. Faktor yang dominan mempengaruhi mutu CPO adalah bahan baku

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas UI
- Dorothea, W. Ariani. 2003. *Teknik Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta. Penerbit Andi
- Erna, Mutiara, dan Kuswadi. 2004. *Delapan Langkah Dan Tujuh Alat Statistika*. PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta

- Fauzi, Y. 2002. Kelapa sawit. Jakarta Penebar Swadaya
- Hanafiah, M. J. 1994. Pengendalian Proses dan Mutu Minyak Sawit. PT. Perkebunan Nusantara I, Nanggroe Aceh Darussalam.
- Gasperz, Vincent. 2002. *Metode Analisa Untuk Pengendalian Kualitass Statistik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ishikawa, K. 1980. *Pengendalian Mutu Terpadu*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- Kateren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak*. Jakarta. UI-Press.
- Kandahjaya Hudaya. 1989. Pengendalian Mutu Statistik. Erlangga Edisi ke enam Jilid I
- Manahan, P Tampubolon. 2004. *Manajemen Operasional*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nasution, M.N. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Prihantoro, Rudy. 2012. *Konsep Pengendalian Mutu*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya Offset
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung. Tarsito
- Tim Penulis PS.1994. *Kelapa Sawit Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil, dan Aspek Pemasaran*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Yusuf, Khairuddin. 2017. *Pengolahan Kelapa Sawit*. Jambi. PT. Sawit Jujuhan Abadi