

*Quality Engineering & Management*

## **ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MINYAK GORENG (OLEIN) MENGGUNAKAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DI PT. INDUSTRI NABATI LESTARI**

**Sri Meutia<sup>1</sup>, Tresnawan Maulana<sup>2\*</sup>, Amri<sup>3</sup>, Syamsul Bahri<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Teknik Logistik, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

<sup>2,3,4</sup>Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

\*Corresponding Author: tresnawan.200130018@mhs.unimal.ac.id

Web Journal: <https://ojs.unimal.ac.id/miej>

DOI: <https://doi.org/10.53912/iej.v10i2.xxx>

**Abstrak** – Dengan banyaknya bahan baku minyak nabati, Indonesia adalah produsen minyak sawit terbesar kedua di dunia dan memiliki industri minyak goreng nabati yang berkembang pesat. PT. Industri Nabati Lestari Sei Mangkei fokus pada pengolahan minyak kelapa sawit (CPO). Produk utama dari proses ini adalah minyak goreng RBDOL (Refined Bleached Deodorized Olein), atau olein, dan RBDST (Refined Bleached Deodorized Stearin), atau stearin. PFAD juga merupakan produk sampingan. Dalam menjaga kualitas dari olein dalam proses CPO diolah menjadi olein standar mutu yang ditetapkan perusahaan adalah kadar FFA (0,1 % max), colour (3,0 max), IV (56 Min). Metode yang digunakan yaitu *Statistical Quality Control* (SQC) dengan peta kendali rata – rata (x), peta kendali range (R), dan menghitung kapabilitas proses kemudian membuat diagram sebab akibat (Fishbone Diagram) untuk mengetahui faktor- faktor yang mempengaruhi kualitas dari minyak goreng (Olein). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh kadar FFA dan kadar IV masih dalam batas spesifikasi perusahaan. Namun, perusahaan masih memiliki beberapa data di luar batas yang ditetapkannya, seperti yang ditunjukkan oleh data yang berada di bawah batas kendali bawah pada kadar Warna. Meskipun jumlah data ini tidak signifikan, hal ini harus dipertimbangkan sebagai faktor penyebab agar perusahaan tidak menurunkan kualitas produknya.

**Kata kunci:** *Olein, Pengendalian Kualitas, SQC*

**Abstract** – With an abundance of vegetable oil raw materials, Indonesia is the second largest palm oil producer in the world and has a thriving vegetable cooking oil industry. PT Industri Nabati Lestari Sei Mangkei focuses on processing palm oil (CPO). The main products of this process are RBDOL (Refined Bleached Deodorized Olein) cooking oil, or olein, and RBDST (Refined Bleached Deodorized Stearin), or stearin. PFAD is also a by-product. In maintaining the quality of olein in the process of CPO processed into olein, the quality standards set by the company are FFA content (0.1% max), color (3.0 max), IV (56 Min). The method used is Statistical Quality Control (SQC) with average control map (x), range control map (R), and calculating process capability then making a cause and effect diagram (Fishbone Diagram) to find out the factors that affect the quality of cooking oil (Olein). Based on the calculations that have been carried out, the FFA content and IV content are still within the company's specification limits. However, the company still has some data outside the limits set, as shown by the data that is below the lower control limit on the Color content. Although the amount of this data is not significant, it should be considered as a contributing factor so that the company does not reduce the quality of its products.

**Keywords:** *Olein, Quality Control, SQC*

## 1. Pendahuluan

Masyarakat sering menggunakan minyak goreng untuk memasak. karena mudah didapat dan relatif murah. Dapat juga memilih untuk menyimpannya dalam bentuk curah atau kemasan. Karena Indonesia adalah produsen minyak sawit terbesar kedua di dunia, industri minyak goreng (nabati) berkembang dengan sangat cepat. Olein dan stearin adalah salah satu produk nabati yang sangat laris di pasar global karena digunakan secara langsung sebagai minyak goreng, dalam produk margarin, dan dalam industri makanan.

PT. Industri Nabati Lestari Sei Mangkei mengolah minyak kelapa sawit (CPO) menjadi produk yang dapat dipasarkan. Hasil dari proses mengolah minyak kelapa sawit (CPO) diantaranya minyak goreng/RBDOL (Refined Bleached Deodorized Olein), juga dikenal sebagai olein, dan RBDST (Refined Bleached Deodorized Stearin), juga dikenal sebagai stearin, serta PFAD (Palm Fatty Acid Distillate).

Dalam menjaga kualitas dari olein dalam proses CPO diolah menjadi olein standar mutu yang ditetapkan perusahaan adalah kadar FFA (0,1 % max), colour (3,0 max), IV (56 Min). Hasil pengujian olein yang diperiksa di Laboratorium PT. Industri Nabati lestari menunjukkan bahwa kualitas olein yang masih berbeda. Artinya kualitas olein yang dihasilkan masih ada yang belum memenuhi standar perusahaan.

Masing-masing analisis pengujian penting dilakukan karena mereka menentukan bagaimana standar mutu minyak goreng dibuat. Pengujian yang dilakukan untuk berbagai tujuan termasuk: Pengujian FFA (Asam Lemak Bebas) mengukur jumlah asam lemak bebas yang ada di dalam minyak goreng; Pengujian Warna mengukur warna minyak goreng; dan Pengujian IV (Iodin Value) mengukur tingkat ketidakhajenuhan minyak goreng [1].

Pengendalian kualitas statistik, juga disebut sebagai pengendalian kualitas statistik, adalah metode penyelesaian masalah yang digunakan untuk melacak, mengontrol, menganalisis, mengelola, dan memperbaiki proses dan produk dengan menggunakan statistic [2]. Kemampuan suatu produk untuk memenuhi selera dan kebutuhan pelanggan dengan memuaskan sesuai nilai uang yang dikeluarkan disebut kualitas produk [3]. Pengendalian kualitas statistik, juga disebut sebagai SQC, merupakan bagan visual yang menunjukkan proses yang sedang berjalan untuk menentukan apakah proses telah memenuhi batas atau tidak [4]. Untuk memastikan bahwa produk yang diproduksi memiliki kualitas yang baik, perusahaan melakukan berbagai tindakan yang dikenal sebagai pengendalian kualitas [5]. Kualitas produk adalah jenis barang atau jasa yang diukur dengan standar standar untuk kehandalan, keuntungan, kadar rasa, dan fungsi kinerja produk yang dapat memenuhi keinginan pelanggan [6].

Peta Kendali memastikan bahwa proses produksi tetap berjalan dengan baik karena menunjukkan batas-batas di mana hasil pengamatan masih dapat ditolerir dengan risiko tertentu [7]. Peta Kendali dapat menunjukkan kapan tindakan koreksi harus dilakukan, tetapi tidak dapat menunjukkan letak atau sumber kesalahan [8].

Kapabilitas proses didefinisikan sebagai kemampuan proses. Hanya saat proses berada dalam pengendalian yang dapat menghitung indeks kapabilitasnya. menunjukkan kemampuan sesungguhnya dari suatu proses dengan parameter tertentu. Jika analisis grafik pengendalian menunjukkan bahwa proses mengendalikan statistik, maka analisis dapat dilanjutkan [9].

Diagram sebab-akibat—juga disebut sebagai diagram tulang ikan—pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo pada tahun 1943. Diagram sebab-akibat berguna untuk menganalisis dan menemukan komponen yang sangat berpengaruh pada kualitas output kerja [10].

Studi ini meneliti kualitas industri minyak goreng (olein) untuk mengetahui tingkat kualitas sebenarnya, yang akan digunakan untuk menjaga kualitas produknya.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas mutu dari olein dengan melihat kadar FFA, colour, dan IV dari produksi *Olein* tersebut dan faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas dari olein yang dihasilkan.

## 2. Metode

PT. Industri Nabati Lestari berada di KEK Sei Mangkei, Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara, tempat penelitian ini dilakukan. Penelitian dimulai pada 24 Juli dan berlangsung hingga 24 Agustus 2023. Penulis akan memeriksa Olein (minyak goreng). Statistik

Quality Control (SQC) akan digunakan dalam penelitian di PT. Industri Nabati Lestari untuk menjaga kualitas olein melalui beberapa tahapan diantaranya :

- a. Mengumpulkan data produksi dan data mutu olein
- b. Membuat Histogram  
Histogram adalah teknik statistik yang mengatur distribusi data sehingga dapat dijelaskan dan dipahami [11].
- c. Membuat Peta Kendali X dan R  
Peta kendali X (peta kendali rata-rata) dan peta kendali R (peta kendali range atau jangkauan) digunakan sebagai alat untuk mengendalikan proses secara statistik saat menganalisis data penelitian ini. Hal ini dilakukan karena data yang digunakan adalah data variabel atau kontinu, yang berasal dari hasil pengukuran proses dan membantu menentukan apakah suatu proses stabil atau tidak [12]. Cara membuat peta kendali X dan R yaitu:
  - i. Menentukan Ukuran Sampel  
Sampel yang digunakan atau subgrup harus memiliki jumlah yang cukup besar ( $n > 30$ ).
  - ii. Menhitung Rata – Rata  
Rata – rata dalam setiap sampel dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:
$$\bar{X} = \frac{(X_1+X_2 +X_3)}{n}$$
  - iii. Menghitung Jangkauan (*Range*)  
Jangkauan (*range*) setiap sampel dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  
 $R = \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}$
  - iv. Menghitung Garis Tengah Atau Central Line (CL)
    - i). Untuk peta kendali X  
$$CL_X = \frac{\sum X_i}{\sum n_i}$$
    - ii). Untuk peta kendali R  
$$CL_R = \frac{\sum R_i}{\sum n_i}$$
  - v. Menghitung Batas Kontrol Atas Atau *Upper Control Limit* (UCL)
    - i). Untuk peta kendali X  
$$UCL_X = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$
    - ii). Untuk peta kendali R  
$$UCL_R = D_4 \bar{R}$$
  - vi. Menghitung Batas Kontrol Bawah Atau *Lower Control Limit* (LCL)
    - i). Untuk peta kendali X  
$$LCL_X = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$
    - ii). Untuk peta kendali R  
$$LCL_R = D_3 \bar{R}$$
  - vii. Membuat Peta Kontrol  
Langkah terakhir adalah memplot nilai-nilai dari mulai nilai rata – rata, CL, UCL dan LCL untuk di input ke dalam peta kontrol (*X- chart dan R – chart*) [13].
- d. Menghitung Kapabilitas Proses  
Setelah membuat peta kontrol langkah selanjutnya adalah menghitung kapabilitas proses untuk mengetahui kemampuan proses di PT. Industri Nabati Lestari dengan menggunakan rumus :
$$Cp = \frac{USL-LSL}{6 \sigma_0}$$
- e. Mencari Faktor Penyebab  
Dengan menggunakan diagram sebab akibat, carilah faktor penyebab yang paling dominan. Setelah mengetahui masalah utama yang paling umum, gunakan diagram fishbone untuk menganalisis semua faktor yang menyebabkan kerusakan produk [14].
- f. Membuat Rekomendasi  
Setelah mengetahui apa yang menyebabkan produk rusak, dapat dibuat saran untuk meningkatkan kualitas produk.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data yang dikumpulkan mencakup antara lain:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi pada departemen *Quality Control & Quality Assurance* dan wawan cara langsung dengan pembimbing lapangan dan operator bagian *Quality Control & Quality Assurance*. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

- i. Urutan proses produksi olein di PT. Industri Nabati Lestari.
- ii. Cara pemeriksaan Olein pada departemen *Quality Control & Quality Assurance*.
- iii. Penyebab terjadinya *out of control* pada olein.

b. Data Sekunder

Data sekunder ialah data yang tidak langsung diamati peneliti [15]. Data ini merupakan data yang diperoleh dari dokumen perusahaan. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian:

- i. Data sejarah perusahaan.
- ii. Struktur organisasi perusahaan.
- iii. Data hasil pemeriksaan Olein pada departemen *Quality Control & Quality Assurance*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dari data produksi pengolahan olein selama 1 bulan (1 Juli s/d 31 Juli) dengan 3 shift waktu pengambilan data. Maka untuk melihat kadar FFA, Colour, IV, dengan menggunakan metode SQC.

#### Check Sheet

Adapun data kadar *Free Fatty Acid* (FFA), *Colour* dan *Iodin Value* (IV) pada RBD Olein selama 1 bulan (01 Juli 2023 s/d 31 Juli 2023) dengan 3 shift pengambilan data di PT. Industri Nabati Lestari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kadar Olein di PT. Industri Nabati Lestari

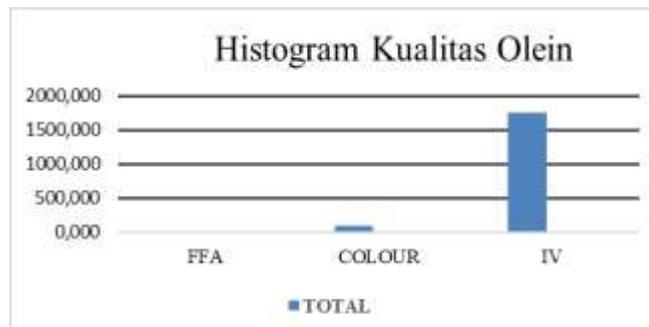
Tanggal	FFA			COLOUR			IV		
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
01/07/2023	0.068	0,070	0,071	2,7	2,8	2,7	56,77	56,80	56,78
02/07/2023	0,067	0,068	0,066	2,9	2,9	2,8	56,85	56,58	56,77
03/07/2023	0,059	0,060	0,059	2,7	2,7	2,8	56,80	56,79	56,81
04/07/2023	0,058	0,055	0,060	3,0	2,9	2,8	56,28	56,21	56,20
05/07/2023	0.056	0,063	0,060	2,9	3,0	3,0	56,55	56,62	56,73
06/07/2023	0,064	0,056	0,063	3,1	3,0	2,9	56,26	56,30	56,80
07/07/2023	0,059	0,061	0,064	2,7	2,9	2,8	56,63	56,81	56,79
08/07/2023	0,059	0,060	0,059	2,6	2,7	2,6	56,73	56,69	56,74
09/07/2023	0,060	0,055	0,057	2,5	2,6	2,7	56,30	56,70	56,66
10/07/2023	0,062	0,057	0,064	2,8	2,7	2,8	56,30	56,88	56,73
11/07/2023	0,061	0,068	0,062	2,7	2,8	2,7	56,39	56,88	56,44
12/07/2023	0,060	0,059	0,064	2,8	2,7	2,8	56,42	56,39	56,27
13/07/2023	0,065	0,060	0,064	2,6	2,9	2,7	56,40	56,30	56,72
14/07/2023	0,070	0,065	0,068	3,1	2,9	3,0	56,41	56,75	56,60
15/07/2023	0,065	0,067	0,068	2,6	2,7	2,6	56,30	56,77	56,27
16/07/2023	0,063	0,062	0,064	2,9	3,0	3,1	56,60	56,43	56,76
17/07/2023	0,064	0,062	0,063	3,0	3,0	2,9	56,77	56,72	56,74
18/07/2023	0,066	0,062	0,059	2,6	2,8	2,7	56,54	56,55	56,60
19/07/2023	0,060	0,061	0,065	2,9	2,8	2,7	56,72	56,74	56,73
20/07/2023	0,057	0,058	0,062	3,0	2,8	2,9	56,40	56,70	56,33
21/07/2023	0,059	0,070	0,064	2,8	3,1	2,9	56,73	56,50	56,39
22/07/2023	0,064	0,065	0,063	2,8	2,9	2,8	56,30	56,40	56,32

Tabel 1. Data Kadar Olein di PT. Industri Nabati Lestari (Lanjutan)

Tanggal	FFA			COLOUR			IV		
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
23/07/2023	0,045	0,060	0,061	1,9	2,1	2,7	56,46	56,30	56,60
24/07/2023	0,058	0,060	0,059	2,8	2,7	3,0	56,16	56,30	56,34
25/07/2023	0,066	0,060	0,061	2,9	2,8	2,9	56,18	56,16	56,50
26/07/2023	0,065	0,063	0,064	3,0	2,9	2,8	56,28	56,31	56,70
27/07/2023	0,062	0,065	0,043	2,6	2,7	2,8	56,30	56,88	56,44
28/07/2023	0,063	0,065	0,064	2,9	3,0	2,9	56,30	56,39	56,29
29/07/2023	0,066	0,063	0,065	3,0	2,9	3,0	56,31	56,74	56,28
30/07/2023	0,068	0,067	0,070	3,1	3,0	3,1	56,20	56,73	56,31
31/07/2023	0,061	0,070	0,064	3,0	2,8	3,0	56,05	56,06	56,92

### Histogram

Setelah hasil pengujian kadar olein diperoleh, data tersebut kemudian diolah menjadi diagram batang atau histogram. histogram kecacatan kualitas olein di PT. Industri Nabati Lestari dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Histogram Kualitas Produk Olein

Berdasarkan histogram diatas, dapat dilihat bahwa kualitas terbesar adalah kadar Iodin Value dengan total 1752,08, kemudian kadar *Colour* dengan total 88,2 dan 1 kali melawati batas perusahaan, serta kadar FFA dengan total 1,935.

### Peta Kontrol

Peta kontrol digunakan untuk mengetahui batas-batas dimana hasil dari produksi olein tersebut yang masih dapat ditolerir dengan melihat kadar FFA, Colour, dan Iodin Value yang menjamin bahwa proses produksi olein masih berada dalam keadaan baik.

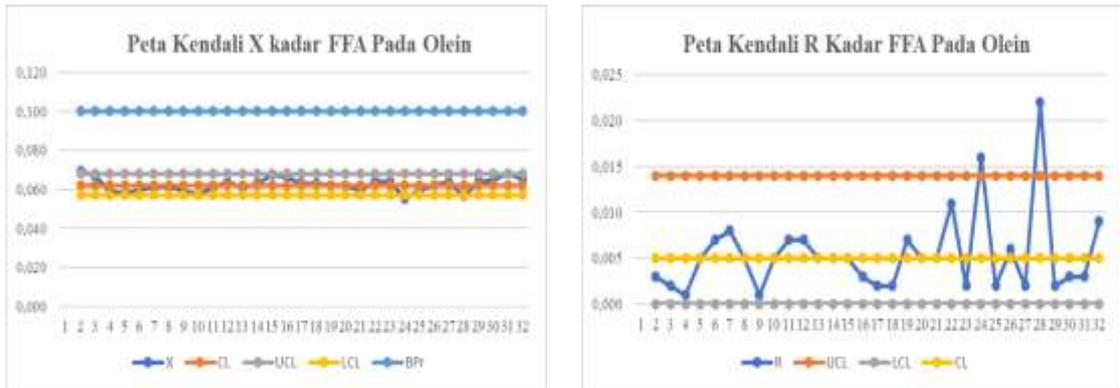
#### 1. Free Fatty Acid (FFA)

Untuk membuat peta kendali X dan R untuk kadar FFA, Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan Peta Kendali X dan R untuk kadar FFA

Peta X		Peta R	
UCL $\bar{X}$	$= \bar{X} + A_2 R$ $= 0,062 + 1.023 (0,005)$ $= 0,0678$	UCL <sub>R</sub>	$= D_4 \bar{R}$ $= 2,574 \times 0,005$ $= 0,013949$
CL $\bar{X}$	$= \bar{x}$ $= 0,062$	CL <sub>R</sub>	$= \bar{R}$ $= 0,005$
LCL $\bar{X}$	$= \bar{X} - A_2 R$ $= 0,062 - 1.023 (0,005)$ $= 0,05679$	LCL <sub>R</sub>	$= D_3 \bar{R}$ $= 0 \times 0,005$ $= 0$

Setelah diperoleh hasil UCL dan LCL, gambar berikut ini menunjukkan peta kendali X dan R untuk kadar FFA dalam Olein:



Gambar 2. Peta Kendali X dan R kadar FFA Pada Olein

Peta kendali X untuk kadar FFA menunjukkan data ke 1,14,23 dan 30, yang berada di luar batas kendali. Peta kendali R untuk kadar FFA menunjukkan data ke 23 dan 27 yang berada di luar batas kendali.

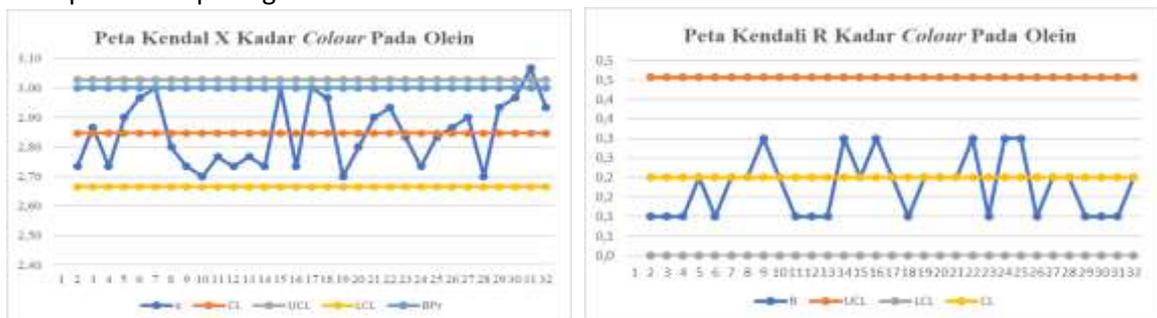
2. *Colour (Red)*

Untuk membuat peta kendali X dan R untuk kadar *colour*, Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan Peta Kendali X dan R untuk kadar FFA

Peta X		Peta R	
UCL $\bar{X}$	$= \bar{X} + A_2 R$ $= 2,85 + 1.023 (0,1)$ $= 3.0277$	UCL <sub>R</sub>	$= D_4 \bar{R}$ $= 2,574 \times 0,2$ $= 0,5148$
CL $\bar{X}$	$= \bar{\bar{x}}$ $= 0,062$	CL <sub>R</sub>	$= \bar{R}$ $= 0,005$
LCL $\bar{X}$	$= \bar{X} - A_2 R$ $= 2,85 - 1.023 (0,1)$ $= 2,6647$	LCL <sub>R</sub>	$= D_3 \bar{R}$ $= 0 \times 0,005$ $= 0$

Setelah didapatkan perhitungan UCL dan LCL, berikut Peta kendali X dan R pada kadar *Colour* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. Peta Kendali X dan R Kadar Colour Pada Olein

Dari peta kendali X untuk kadar *Colour* dapat dilihat bahwa terdapat data yang berada diluar batas kendali yaitu data ke 30. Dari peta kendali R untuk kadar *Colour* dapat dilihat bahwa tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali.

3. Kadar Iodin Value (IV)

Untuk membuat peta kendali X dan R untuk kadar iodine value, Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Perhitungan Peta Kendali X dan R untuk kadar Iodin Value

Peta X		Peta R	
UCL $\bar{X}$	$= \bar{X} + A_2 R$ $= 56,52 + 1.023 (0,30)$ $= 56,82914$	UCL <sub>R</sub>	$= D_4 \bar{R}$ $= 2,574 \times 0,30$ $= 0,7722$
CL $\bar{X}$	$= \bar{\bar{x}}$ $= 56,52$	CL <sub>R</sub>	$= \bar{R}$ $= 0,30$
LCL $\bar{X}$	$= \bar{X} - A_2 R$ $= 56,52 - 1.023 (0,30)$ $= 56,21666$	LCL <sub>R</sub>	$= D_3 \bar{R}$ $= 0 \times 0,30$ $= 0$

Setelah didapatkan perhitungan UCL dan LCL, berikut Peta kendali X dan R pada kadar iodine value dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. Peta Kendali X dan R Pada Kadar Iodin Value

Dari peta kendali X untuk kadar Iodin Value dapat dilihat bahwa tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali. Dari peta kendali R untuk kadar Iodin Value dapat dilihat bahwa tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali. Dari perhitungan peta kendali X dan R diatas tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali. selanjutnya dapat menentukan kapabilitas prosesnya.

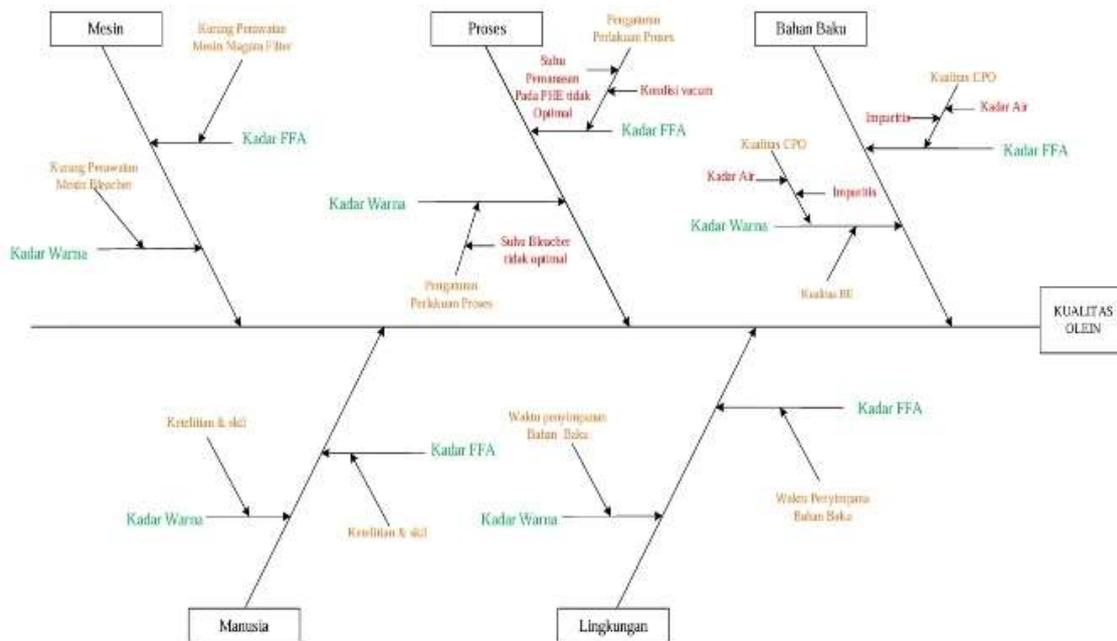
$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,30}{1,693} = 0,1772$$

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{0,7722 - 0}{6 \times 0,1772} = 0,7263$$

Didapatkan nilai Cp < 1.00 yaitu 0,7263 < 1.00 Maka menunjukkan bahwa kapabilitas proses rendah sehingga kinerja perlu ditingkatkan dengan meningkatkan proses.

**Diagram Fishbone**

Peta kontrol menunjukkan bahwa kadar olein masih di bawah batas kontrol perusahaan dengan FFA maksimum 0,01% dan warna maksimum 3,0. Kadar IV masih di bawah kendali perusahaan, sementara kadar FFA dan Warna masih di luar batas kendali. Gambar 5 menunjukkan diagram fishbone yang digunakan untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi kadar FFA dan warna.



Gambar 5. Diagram Fishbon Yang Mempengaruhi Kadar FFA Dan Colour Pada Olein

Dari analisis diagram sebab akibat atau diagram *fishbone* diatas dapat diketahui faktor yang mempengaruhi kualitas kadar FFA pada Olein yaitu dikarenakan faktor ketelitian dan kemampuan manusia dalam mengontroling dalam proses produksi, faktor proses yang dipengaruhi oleh suhu pemanasn dan kondisi vakum, faktor lingkungan yang dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan bahan baku CPO, faktor bahan baku yang diengaruhi oleh kualitas CPO berupa kadar air dan kotoran yang terkandung dalam CPO, faktor mesin yang disebabkan oleh perawatan mesin dan kinerja mesin. faktor yang mempengaruhi kualitas kadar *colour* pada RBD *Olein* yaitu dikarenakan faktor ketelitian dan kemampuan manusia dalam mengontroling dalam proses produksi, faktor proses yang dipengaruhi oleh suhu bleacher tidak optimal dan filter niagara tersumbat, faktor lingkungan yang dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan bahan baku CPO, faktor bahan baku yang diengaruhi oleh kualitas CPO dan bahan baku tambahan BE ( *Bleaching Earth* ), faktor mesin yang disebabkan perawatan mesin dan kinerja mesin kurang. Adapun solusi untuk memperbaiki kualitas olein dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Fishbone Yang Mempengaruhi Kualitas Kadar FFA Dan *Colour* Pada Olein

No.	Faktor	Sebab	Akibat	Solusi
1	Bahan Baku	Kualitas CPO yang dipengaruhi oleh kadar air dan Impuritis	Kadar FFA dan Colour naik pada olein yg dihasilkan	Lebih teliti lagi pada saat pengecekan cpo pada saat pengambilan sampel
2	Proses	1. Suhu pemanasan pada PHE tidak optimal 2. Kondisi vacuum 3. Pengaturan pada suhu <i>bleacher</i> tidak optimal	1. Pada saat proses degumming tidak sempurna 2. Penguapan Moistur pada material tidak sempurna 3. Kadar warna yang diharapkan tidak tercapai	Lebih diperhatikan lagi pengaturan suhu pada proses supaya menghasilkan produk sesuai yang diharapkan

Tabel 5. Analisis Fishbone Yang Mempengaruhi Kualitas Kadar FFA Dan *Colour* Pada Olein (Lanjutan)

No.	Faktor	Sebab	Akibat	Solusi
3	Manusia	Kurangnya ketelitian dan skill	Spesifikasi produk yang diharapkan tidak tercapai	Menambah ketelitian saat bekerja dan skill proses produksi olein
4	Mesin	1. Kurang perawatan mesin Niagara filter 2. Kurang perawatan pada mesin Bleacher	1. CPO tidak tersaring dengan sempurna 2. Warna yang dihasilkan tidak sesuai target	Menjadwalkan kembali perawatan mesin tepat pada waktunya
5	Lingkungan	Waktu penyimpanan CPO	Kadar asam yang tinggi dan warna semakin pekat	

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dibuat setelah melakukan analisis kualitas olein yang dihasilkan dari proses *fractionation* ini adalah sebagai berikut:

- a. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kadar FFA dan Iodin Value perusahaan masih berada di bawah batas spesifikasinya. Namun, ada beberapa data yang masih di luar batas perusahaan, seperti yang ditunjukkan oleh data yang berada di bawah batas kendali bawah pada kadar warna. Meskipun angkanya tidak signifikan, hal ini harus dipertimbangkan sebagai faktor penyebab agar perusahaan tidak menurunkan kualitas produknya.
- b. Dari analisis diagram sebab akibat atau diagram *fishbone* dapat diketahui faktor yang mempengaruhi kualitas kadar FFA pada Olein yaitu dikarenakan faktor ketelitian dan kemampuan manusia dalam mengontroling dalam proses produksi, faktor proses yang dipengaruhi oleh suhu pemanasan dan kondisi vakum, faktor lingkungan yang dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan bahan baku CPO, faktor bahan baku yang dipengaruhi oleh kualitas CPO berupa kadar air dan kotoran yang terkandung dalam CPO, faktor mesin yang disebabkan oleh perawatan mesin dan kinerja mesin. faktor yang mempengaruhi kualitas kadar *colour* pada RBD Olein yaitu dikarenakan faktor ketelitian dan kemampuan manusia dalam mengontroling dalam proses produksi, faktor proses yang dipengaruhi oleh suhu bleacher tidak optimal dan filter niagara tersumbat, faktor lingkungan yang dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan bahan baku CPO, faktor bahan baku yang dipengaruhi oleh kualitas CPO dan bahan baku tambahan BE ( *Bleaching Earth* ), faktor mesin yang disebabkan perawatan mesin dan kinerja mesin kurang.

#### Daftar Pustaka

- [1] R. Luthfian Ramadhan Silalahi, D. Puspita Sari, and I. Atsari Dewi, "Testing of Free Fatty Acid (FFA) and Colour for Controlling the Quality of Cooking Oil Produced by PT. XYZ," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, vol. 6, no. 1, pp. 41–50, 2017.
- [2] D. C. Montgomery, "Introduction to Statistical Quality Control. 4th Edition," New York : John Wiley & Sons, Inc, 2021.
- [3] S. Meutia, S. Sinar, and B. Nasution, "PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT SABUN CREAM DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL DI PT. JAMPALAN BARU," *Industrial Engineering Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 18–27, 2023, doi: 10.53912/iej.v10i2.1086.
- [4] S. Assauri, *Manajemen Operasi Produksi: Pencapaian Sasaran Organisasi Berkelanjutan*, Edisi tiga. PT. Raja Grafindo Persada, 2016.
- [5] S. Meutia and S. Bahri, "Analisis Pengendalian Mutu Produk Koran Dalam Upaya mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk," *Industrial Engineering Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 51–57, 2018.
- [6] H. A. Fadhilah and W. Wahyudi, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Packaging Karton Box PT. X dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 7, no. 2, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i2.3987.

- [7] D. T. W. H. Nurfitri Imro'ah, "PERBANDINGAN KINERJA PETA KENDALI CUMULATIVE SUM DAN PETA KENDALI EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE," *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, vol. 9, no. 4, 2020, doi: 10.26418/bbimst.v9i4.43367.
- [8] Y. Demmanggasa and R. Sampe, "PENERAPAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK UNTUK MENGOPTIMALKAN JUMLAH PRODUKSI," *JOURNAL OF NATURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY ADPERTISI*, vol. 2, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.adpertisi.or.id/index.php/JNSTA/submissions>
- [9] S. Syarifuddin, F. Nanda Aulia, and C. I. Erliana, "ANALISIS KUALITAS OLEIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SQC DI PT. INDUSTRI NABATI LESTARI," *Industrial Engineering Journal*, vol. 10, no. 2, Oct. 2021, doi: 10.53912/iej.v10i2.678.
- [10] A. A. Yazdani and R. Tavakkoli-Moghaddam, "Integration of the fish bone diagram, brainstorming, and AHP method for problem solving and decision making-a case study," *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 63, no. 5–8, 2012, doi: 10.1007/s00170-012-3916-7.
- [11] M. Barsalou, "Determining which of the classic seven quality tools are in the quality practitioner's RCA tool kit," *Cogent Eng*, vol. 10, no. 1, 2023, doi: 10.1080/23311916.2023.2199516.
- [12] s Bakhtiar and S. Tahir dan Ria Asyfyfa Hasni, "Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)," *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 29–36, 2013.
- [13] S. N. W. Pramono *et al.*, "The use of quality management techniques: The application of the new seven tools," *International Journal of Applied Science and Engineering*, vol. 15, no. 2, 2018, doi: 10.6703/IJASE.201810\_15(2).105.
- [14] Suharyanto, R. L. Herlina, and A. Mulyana, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Waring Dengan Metode Seven Tools Di Cv. Kas Sumedang," *Jurnal TEDC*, vol. 16, no. 1, 2022.
- [15] S. Meutia, A. Prima Ranika, and D. Irwansyah, "ANALISIS PENGENDALIAN KEHILANGAN MINYAK (OIL LOSSES ) PADA CRUDE PALM OIL (CPO) MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA," *Industrial Engineering Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 68–74, 2023, [Online]. Available: <https://journal.unimal.ac.id/miej>