

Manajemen Kualitas

ANALISIS KUALITAS *OLEIN* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SQC DI PT. INDUSTRI NABATI LESTARI

Syarifuddin*, Fachri Nanda Aulia, Cut Ita Erliana

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

*Corresponding Author: syarifuddin@unimal.ac.id

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

DOI: <https://doi.org/10.53912/iej.v10i2.678>

Abstrak – PT. Industri Nabati Lestari, perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan CPO (*crude palm oil*) menjadi minyak goreng (*olein*) dan memiliki produk sampingan dari hasil pengolahan yaitu *stearin* dan PFAD. Permasalahan yang didapati hasil uji laboratorium pada perusahaan menunjukkan kualitas *olein* masih berbeda - beda. Hal ini menunjukkan kualitas pengolahan *olein* yang dihasilkan ternyata tidak konsisten, sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Penelitian dilakukan dengan mengadakan pengukuran terhadap kadar *colour (red)*, FFA (*free fatty acid*) dan IV (*Iodine Value*). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)* menggunakan peta kendali rata - rata (\bar{x}), peta kendali *range (R)*, dan perhitungan kapabilitas proses, dilanjutkan dengan membuat diagram sebab akibat (*cause-effect*) untuk mengetahui penyebab produk yang berada diluar batas kendali. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa kadar *Colour* dan kadar FFA (*Free Fatty Acid*) sudah berada dalam batas kendali sedangkan kadar *Iodine Value (IV)* terdapat 2 data dari 30 data yang tidak memenuhi standar mutu. Berdasarkan hasil analisa yang di lakukan dengan diagram sebab akibat, dapat diidentifikasi faktor - faktor penyebab kekurangan kualitas pada kadar IV (*Iodine Value*) seperti faktor metode yaitu pergantian resep yang tidak akurat, faktor manusia yaitu kurangnya kontrol dalam mengoperasikan mesin.

Kata Kunci : Analisis Kualitas, *Statistical Quality Control (SQC)*, Pengendalian Kualitas Statistik

1 Pendahuluan

Pengendalian mutu mempelajari teknik serta metode pengendalian terhadap totalitas keistimewaan dan karakteristik suatu produk dan jasa yang berhubungan dengan kemampuan produk untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan konsumen. Kepuasan konsumen ini dalam hal: *Quality of Product*, *Quality of Cost*, *Quality of Delivery*, *Quality of Safety* dan *Quality of Morale*.

Pada PT. Industri Nabati Lestari kualitas *olein* di ukur berdasarkan kadar FFA (*Free Fatty Acid*), *Colour (red & yellow)*, dan IV (*Iodine Value*). Hasil uji laboratorium pada perusahaan menunjukkan kualitas *olein* masih berbeda – beda. Hal ini menunjukkan kualitas pengolahan *olein* yang dihasilkan ternyata tidak konsisten, sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.

Penelitian ini dilakukan di PT. Industri Nabati Lestari Sei Mangkei, perusahaan ini bergerak di bidang

Manuscript received Agustus 24th, 2021, revised September 1st, 2021

pengolahan CPO (*crude palm oil*) menjadi minyak goreng (*olein*) dengan brand Salvaco dan memiliki produk sampingan dari hasil pengolahan yaitu *sterin* dan PFAD. Penelitian dilakukan dengan mengadakan pengukuran terhadap kadar *colour (red)*, FFA (*free fatty acid*) dan IV (*Iodine Value*) *olein* di PT. Industri Nabati Lestari dimana jumlah sampel yang diambil sebanyak 30 sampel *olein*. Masing-masing sampel tersebut di ukur kadarnya yang berupa *colour*, FFA (*Free Fatty Acid*) dan IV (*Iodine Value*), kemudian data yang diperoleh dituliskan dalam tabel lampiran pengamatan sebagai data pengamatan.

Pengendalian mutu yang baik akan sangat dibutuhkan, agar target produk yang diinginkan tercapai dan dapat mengurangi pemakaian atau pengurangan bahan baku serta bahan pendukung dari produksi tersebut. Faktor yang mempengaruhi kualitas produk juga memiliki peran penting dalam menjaga kualitas produk. Faktor tersebut meliputi bahan baku yang

Copyright ©2021 Department of Industrial Engineering. All right reserved

digunakan, chemical atau bahan pendukung yang digunakan, mesin produksi yang digunakan, dan lain sebagainya. Apabila faktor – faktor ini diperhatikan pihak industri, maka akan dapat memberikan manfaat pada industri. Untuk itu diperlukan suatu pengendalian kualitas pada industri minyak goreng tersebut, agar diketahui tingkat kualitas aktual yang dimilikinya sebagai dasar untuk menjaga kualitas produk yang dimilikinya.

2 Tinjauan Pustaka

Pengendalian dan pengawasan adalah Kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai [1]. Pengendalian adalah *Control can mean an evaluation to indicate needed corrective responses, the act guiding, or the state of process in which the variability is attribute to a constant system of chance courses.*

Jadi pengendalian dapat di artikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan [2].

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meingkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

2.1 Pengertian SQC (Statistical Quality Control)

Statistical Quality Control (pengendalian kualitas statistik) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. Peta kontrol adalah salah satu metode pengendalian kualitas statistik yang dapat digunakan untuk memberi informasi dalam meningkatkan atau memperbaiki kualitas. Peta kontrol dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe yaitu peta kontrol untuk data variabel dan peta kontrol untuk data atribut [3].

2.2 Peta Kontrol Untuk Data Variabel

Pengendalian rata-rata proses atau mean tingkat kualitas biasanya dengan grafik pengendalian mean atau peta kontrol \bar{x} . Variabilitas atau pemencaran proses dapat dikendalikan dengan grafik pengendalian untuk standar deviasi atau peta kontrol S. Grafik pengendalian untuk rentang dinamakan peta kontrol \bar{R} [3].

Peta kontrol \bar{x} digunakan untuk proses yang mempunyai karakteristik berdimensi kontinu. Peta ini menggambarkan variasi harga rata-rata (mean) dari data yang diklarifikasi dalam suatu kelompok. Rumus untuk membuat peta kontrol \bar{x} adalah sebagai berikut [3]:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{x}_i}{g} \quad (1)$$

Menghitung batas kontrol pada peta \bar{x} dapat dilakukandenganrumus[3]:

$$\text{BKA} = \bar{x} + A_2 \bar{R} \quad (2)$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - A_2 \bar{R} \quad (3)$$

Sedangkan peta \bar{R} (\bar{R} -chart) ini digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari range dari sampel yang diambil. Adapun Langkah-langkah untuk membuat peta kontrol \bar{R} adalah sebagai berikut [3]:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g R_i}{g} \quad (4)$$

Menentukan batas-batas kontrol untuk peta \bar{R} :

$$\text{BKA} = D_4 \bar{R} \quad (5)$$

$$\text{BKB} = D_3 \bar{R} \quad (6)$$

2.3 Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses digunakan untuk melihat kapabilitas atau kemampuan proses. Indeks kapabilitas proses hanya layak dihitung apabila proses berada dalam pengendalian. Apabila analisis control chart menunjukkan bahwa proses berada dalam pengendalian statistik, maka analisis dapat dilanjutkan dengan menghitung indeks kinerja kane (Cp). Indeks kinerja kane (Cp) adalah nilai yang mewakili kemampuan sesungguhnya dari suatu proses dengan parameter nilai tertentu. Adapun kriteria penilaian indeks kapabilitas proses adalah sebagai berikut [4]:

1. Jika $C_p > 1,33$ maka kapabilitas proses sangat baik.
2. Jika $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila C_p mendekati 1,00.
3. Jika $C_p < 1,00$ maka kapabilitas proses rendah sehingga kinerja perlu ditingkatkan dengan meningkatkan proses.

Persamaan untuk perhitungan nilai indeks kapabilitas adalah sebagai berikut:

$$\sigma_0 = \frac{R}{d_2} \quad (7)$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} \quad (8)$$

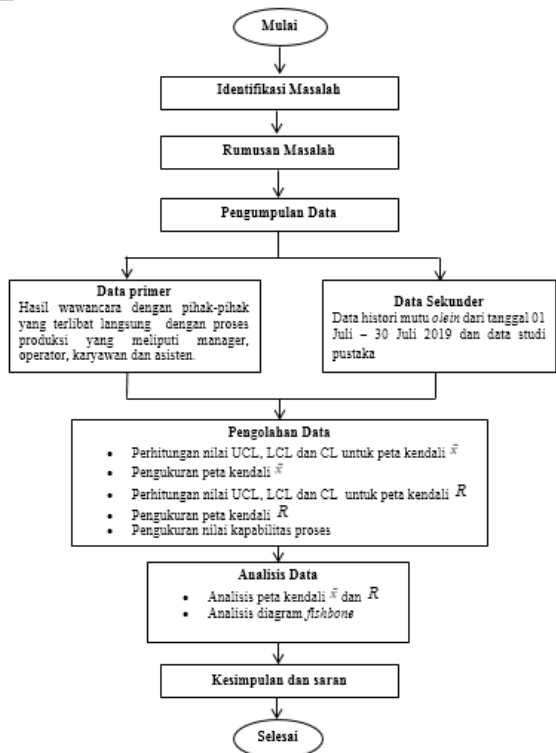
2.4 Diagram Fishbone

Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Dalam hal ini metode sumbang saran (*brainstorming method*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail. Dalam pembuatan diagram tulang ikan, akibat atau permasalahan digambarkan dalam bagian kepala ikan, sedangkan faktor-faktor penyebab diletakkan sebagai tulang ikan. Penggolongan garis besar faktor-faktor penyebab biasanya dibagi atas [5]:

1. Bahan (*material*)
2. Alat (*machine*)
3. Manusia (*man*)
4. Cara (*method*), dan
5. Lingkungan (*enviroment*).

3 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian berisi tentang langkah-langkah yang harus dikerjakan atau yang harus ditempuh selama pembuatan laporan dilakukan oleh peneliti yang berguna sebagai agar berlangsung sesuai dengan sistematika penulisan laporan yang telah diterapkan. Adapun langkah-langkah dari metode penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

4 Hasil dan Pembahasan

Data yang dikumpulkan berupa kadar *Colour (red)*, FFA dan *iodine Value* dalam olein pada plant fractionation dari tanggal 01 Juli – 30 Juli 2019. Nilai batas normal kadar *colour (red)*, FFA dan *iodine value* untuk produk olein pada PT. Industri Nabati Lestari adalah sebagai berikut:

1. Kadar warna (*red*) : 3.0 Max
2. Kadar FFA : 0,1 Max
3. Kadar *iodine value (IV)* : 56 Min

Data kadar warna (*red*), FFA dan *iodine value (IV)* dalam olein dari tanggal 01 Juli – 30 Juli 2019 dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini:

Perhitungan \bar{X} dan R pada pengujian kadar warna (*red*), dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 1. Data Quality Olein

Sampel	Tanggal pengambilan	Olein								
		X ₁ Warna (Red)			X ₂ (FFA)			X ₃ (IV)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	01 Juli 2019	2,4	2,3	2,4	0,057	0,056	0,058	56,29	56,60	56,57
2	02 Juli 2019	2,7	2,1	2,4	0,057	0,057	0,058	56,50	56,44	56,55
3	03 Juli 2019	2,6	2,2	2,4	0,055	0,058	0,059	56,52	56,60	56,66
4	04 Juli 2019	2,7	2,5	2,4	0,060	0,064	0,059	56,37	56,32	56,56
5	05 Juli 2019	2,6	2,4	2,3	0,059	0,054	0,056	56,32	56,52	56,66
6	06 Juli 2019	2,1	2,4	2,3	0,059	0,054	0,056	56,35	56,37	56,65
7	07 Juli 2019	2,8	2,5	2,3	0,057	0,058	0,055	56,45	56,32	56,60
8	08 Juli 2019	2,6	2,3	2,3	0,057	0,059	0,055	56,34	56,35	56,62
9	09 Juli 2019	2,6	2,4	2,3	0,056	0,069	0,055	56,52	56,45	56,63
10	10 Juli 2019	2,6	2,8	2,3	0,060	0,060	0,055	56,37	56,56	56,60
11	11 Juli 2019	2,5	2,6	2,4	0,059	0,056	0,056	56,59	56,50	56,59
12	12 Juli 2019	2,2	2,6	2,4	0,058	0,052	0,056	56,44	56,52	56,44
13	13 Juli 2019	2,7	2,3	2,4	0,060	0,059	0,056	56,60	56,37	56,56
14	14 Juli 2019	2,6	2,8	2,3	0,061	0,059	0,056	56,62	56,32	56,60
15	15 Juli 2019	2,5	2,9	2,3	0,062	0,058	0,056	56,63	56,35	56,55
16	16 Juli 2019	2,4	2,5	2,3	0,059	0,054	0,058	56,60	56,45	56,56
17	17 Juli 2019	2,5	2,9	2,4	0,058	0,052	0,057	56,59	56,34	56,60
18	18 Juli 2019	2,7	3,2	2,4	0,056	0,054	0,057	55,70	56,09	56,07
19	19 Juli 2019	2,8	2,8	2,4	0,057	0,058	0,057	56,32	56,44	56,62
20	20 Juli 2019	2,9	3,1	2,4	0,060	0,059	0,056	55,85	56,06	56,03
21	21 Juli 2019	2,7	2,3	2,4	0,058	0,057	0,057	56,60	56,60	56,29
22	22 Juli 2019	2,9	2,2	2,4	0,059	0,054	0,057	56,62	56,62	56,42
23	23 Juli 2019	2,8	3,1	2,4	0,058	0,052	0,057	56,63	56,65	56,44
24	24 Juli 2019	2,7	2,8	2,4	0,059	0,057	0,057	56,60	56,29	56,50
25	25 Juli 2019	2,6	2,6	2,4	0,059	0,062	0,057	56,59	56,52	56,52
26	26 Juli 2019	2,9	2,3	2,5	0,061	0,060	0,054	56,29	56,37	56,37
27	27 Juli 2019	2,6	2,3	2,5	0,058	0,052	0,054	56,42	56,37	56,52
28	28 Juli 2019	2,8	2,2	2,5	0,059	0,055	0,055	56,44	56,32	56,35
29	29 Juli 2019	2,9	2,4	2,5	0,058	0,055	0,055	56,50	56,35	56,45
30	30 Juli 2019	3,1	2,8	2,5	0,059	0,056	0,055	56,52	56,60	56,34

Tabel 2. Perhitungan \bar{X} dan R pada pengujian Kadar Warna Olein

Tanggal	Warna (Red)			\bar{X}	R
	1	2	3		
01 Juli 2019	2,4	2,3	2,4	2,36	0,1
02 Juli 2019	2,7	2,1	2,4	2,4	0,6
03 Juli 2019	2,6	2,2	2,4	2,4	0,4
04 Juli 2019	2,7	2,5	2,4	2,53	0,3
05 Juli 2019	2,6	2,4	2,3	2,43	0,3
06 Juli 2019	2,1	2,4	2,3	2,26	0,5
07 Juli 2019	2,8	2,5	2,3	2,53	0,5
08 Juli 2019	2,6	2,3	2,3	2,4	0,3
09 Juli 2019	2,6	2,4	2,3	2,43	0,3
10 Juli 2019	2,6	2,8	2,3	2,56	0,5
11 Juli 2019	2,5	2,6	2,4	2,5	0,2
12 Juli 2019	2,2	2,6	2,4	2,4	0,4
13 Juli 2019	2,7	2,3	2,4	2,46	0,4
14 Juli 2019	2,6	2,8	2,3	2,56	0,5
15 Juli 2019	2,5	2,9	2,3	2,56	0,6
16 Juli 2019	2,4	2,5	2,3	2,4	0,2
17 Juli 2019	2,5	2,9	2,4	2,6	0,5
18 Juli 2019	2,7	3,2	2,4	2,76	0,8
19 Juli 2019	2,8	2,8	2,4	2,66	0,4
20 Juli 2019	2,9	3,1	2,4	2,8	0,7
21 Juli 2019	2,7	2,3	2,4	2,46	0,4
22 Juli 2019	2,9	2,2	2,4	2,5	0,7
23 Juli 2019	2,8	3,1	2,4	2,76	0,7
24 Juli 2019	2,7	2,8	2,4	2,63	0,4
25 Juli 2019	2,6	2,6	2,4	2,53	0,2
26 Juli 2019	2,9	2,3	2,5	2,56	0,6
27 Juli 2019	2,6	2,3	2,5	2,46	0,3
28 Juli 2019	2,8	2,2	2,5	2,5	0,6
29 Juli 2019	2,9	2,4	2,5	2,6	0,5
30 Juli 2019	3,1	2,8	2,5	2,8	0,6
Rata - rata	2,65	2,55	2,38	2,53	0,44

Adapun *sample* cara perhitungan \bar{X} untuk warna (*red*) yaitu pada 01 Juli 2019 adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{W1+W2+W3}{3} = 2,36$$

Adapun *sample* cara perhitungan R untuk warna (*red*) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= X_{\max} - X_{\min} \\ &= 2,4 - 2,3 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

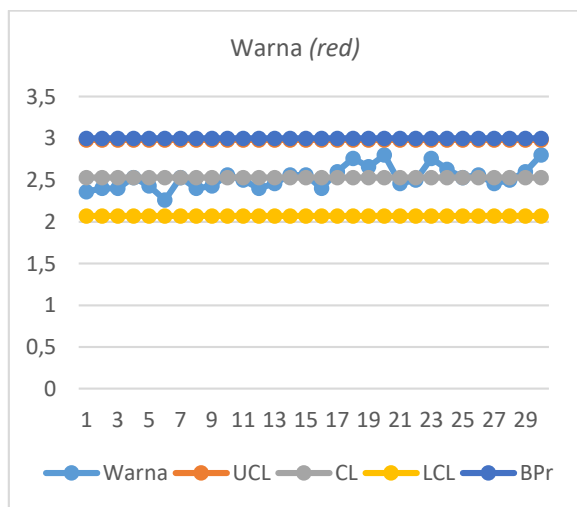
Perhitungan dari garis sentral dan batas kontrol untuk peta kendali \bar{X} untuk kadar warna (*red*):

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{X} + A_2 R \\ &= 2,53 + (1,023)(0,44) \\ &= 2,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CL &= \bar{X} \\ &= 2,53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL &= \bar{X} - A_2 R \\ &= 2,53 - (1,023)(0,44) \\ &= 2,07 \end{aligned}$$

Peta kendali \bar{X} untuk kadar Warna (*red*) yang dikandung dalam *olein* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Peta Kendali \bar{X} untuk kadar warna

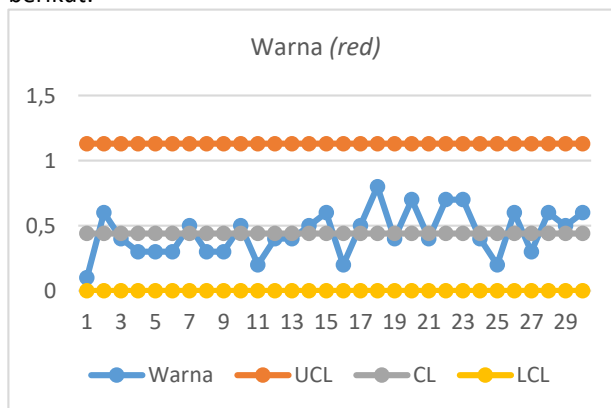
Perhitungan dari garis sentral dan batas kontrol untuk peta kendali R :

$$\begin{aligned} UCL_R &= D_4 \bar{R} \\ &= 2,574 (0,44) \\ &= 1,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CL_R &= \bar{R} \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL_R &= D_3 \bar{R} \\ &= 0 (0,44) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Peta kendali R untuk kadar Warna (*red*) yang dikandung dalam *olein* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Peta Kendali R Kadar Warna

Dari perhitungan Peta kendali \bar{X} dan Peta kendali R diatas tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali. Selanjutnya dapat ditentukan proses kapabilitasnya. Dengan data ini dapat dihitung dispesi (σ) proses sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{R}{d_2} = \frac{0,44}{1,693} = 0,26$$

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

$$C_p = \frac{3-0}{6 \times 0,26} = 1,9$$

Nilai $C_p = 1,9$ ($C_p > 1,33$) menunjukkan kapabilitas proses kadar Warna (*red*) yang terkandung pada *olein* sangat baik dan sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen.

Adapun Perhitungan \bar{X} dan R pada pengujian kadar FFA dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

Adapun *sample* cara perhitungan \bar{X} untuk kadar FFA (*free faty acid*) pada tanggal 01 Juli 2019 adalah sebagai berikut :

Tanggal	FFA			\bar{X}	R
	1	2	3		
01 Juli 2019	0,057	0,056	0,058	0,057	0,002
02 Juli 2019	0,057	0,057	0,058	0,0573	0,001
03 Juli 2019	0,055	0,058	0,059	0,0573	0,004
04 Juli 2019	0,060	0,064	0,059	0,061	0,005
05 Juli 2019	0,059	0,054	0,056	0,0563	0,005
06 Juli 2019	0,059	0,054	0,056	0,0563	0,005
07 Juli 2019	0,057	0,058	0,055	0,0566	0,003
08 Juli 2019	0,057	0,059	0,055	0,057	0,004
09 Juli 2019	0,056	0,069	0,055	0,06	0,004
10 Juli 2019	0,060	0,060	0,055	0,0583	0,005
11 Juli 2019	0,059	0,056	0,056	0,057	0,003
12 Juli 2019	0,058	0,052	0,056	0,0553	0,006
13 Juli 2019	0,060	0,059	0,056	0,0583	0,001
14 Juli 2019	0,061	0,059	0,056	0,0586	0,005
15 Juli 2019	0,062	0,058	0,056	0,0586	0,006
16 Juli 2019	0,059	0,054	0,058	0,057	0,005
17 Juli 2019	0,058	0,052	0,057	0,0556	0,006
18 Juli 2019	0,056	0,054	0,057	0,0556	0,003
19 Juli 2019	0,057	0,058	0,057	0,0573	0,001
20 Juli 2019	0,060	0,059	0,056	0,0583	0,004
21 Juli 2019	0,058	0,057	0,057	0,0573	0,001
22 Juli 2019	0,059	0,054	0,057	0,0566	0,005
23 Juli 2019	0,058	0,052	0,057	0,0556	0,006
24 Juli 2019	0,059	0,057	0,057	0,0576	0,002
25 Juli 2019	0,059	0,062	0,057	0,0593	0,005
26 Juli 2019	0,061	0,060	0,054	0,0583	0,007
27 Juli 2019	0,058	0,052	0,054	0,0546	0,006
28 Juli 2019	0,059	0,055	0,055	0,0563	0,004
29 Juli 2019	0,058	0,055	0,055	0,056	0,003
30 Juli 2019	0,059	0,056	0,055	0,0566	0,004
Rata - rata	0,0585	0,057	0,0563	0,0573	0,0044

$$\bar{X} = \frac{FFA1+FFA2+FFA3}{3} = 0,057$$

Adapun *sample* cara perhitungan *R* untuk FFA adalah sebagai berikut:

$$R = X_{max} - X_{min} = 0,058 - 0,056 = 0,002$$

Perhitungan dari garis sentral dan batas kontrol untuk peta kendali \bar{X} untuk kadar FFA :

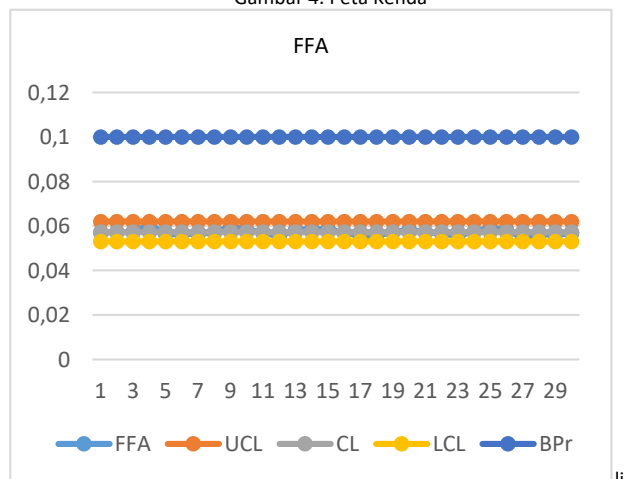
$$UCL = \bar{X} + A_2 R = 0,0573 + (1,023) (0,0044) = 0,062$$

$$CL = \bar{X} = 0,0573$$

$$LCL = \bar{X} - A_2 R = 0,0573 - (1,023) (0,0044) = 0,053$$

Peta kendali \bar{X} untuk kadar FFA yang terkandung dalam *Olein* dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:

Gambar 4. Peta Kenda



\bar{X} untuk kadar FFA

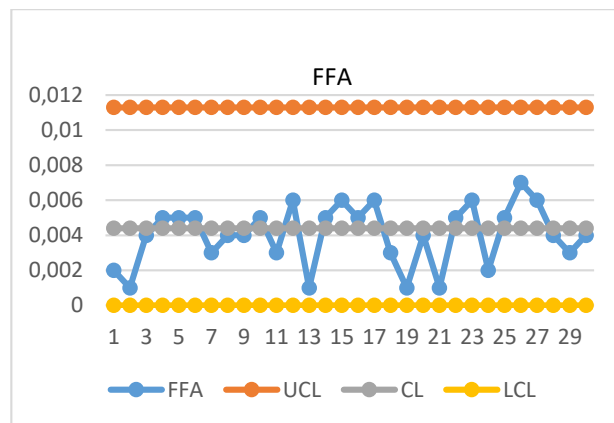
perhitungan dari garis sentral dan batas kontrol untuk peta kendali *R* :

$$UCL_R = D_4 \bar{R} = 2,574 (0,0044) = 0,0113$$

$$CL_R = \bar{R} = 0,0044$$

$$LCL_R = D_3 \bar{R} = 0 (0,0044) = 0$$

Peta kendali *R* untuk kadar FFA yang terkandung dalam *olein* dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Peta kendali R untuk kadar FFA

Dari perhitungan Peta kendali \bar{X} dan Peta kendali *R* diatas tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali. Selanjutnya dapat ditentukan proses kapabilitasnya. Dengan data ini dapat dihitung disipasi (σ) proses sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,0044}{1,693} = 0,0026$$

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{0,1 - 0}{6 \times 0,0026} = 0,64$$

Nilai Cp = 0,64 (Cp < 1,00) menunjukkan kapabilitas proses pada kadar FFA rendah sehingga kinerja perlu ditingkatkan dengan meningkatkan proses.

Adapun perhitungan \bar{X} dan *R* pada pengujian kadar IV (*iodine value*) dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Perhitungan \bar{X} dan *R* pada pengujian Kadar IV *Olein*

Tanggal	IV			\bar{X}	R
	1	2	3		
01 Juli 2019	56,29	56,60	56,57	56,487	0,31
02 Juli 2019	56,50	56,44	56,55	56,497	0,11
03 Juli 2019	56,52	56,60	56,66	56,593	0,14
04 Juli 2019	56,37	56,32	56,56	56,417	0,24
05 Juli 2019	56,32	56,52	56,66	56,500	0,34
06 Juli 2019	56,35	56,37	56,65	56,457	0,3
07 Juli 2019	56,45	56,32	56,60	56,457	0,28
08 Juli 2019	56,34	56,35	56,62	56,437	0,28
09 Juli 2019	56,52	56,45	56,63	56,533	0,18
10 Juli 2019	56,37	56,56	56,60	56,510	0,23
11 Juli 2019	56,59	56,50	56,59	56,560	0,09
12 Juli 2019	56,44	56,52	56,44	56,467	0,08
13 Juli 2019	56,60	56,37	56,56	56,510	0,23
14 Juli 2019	56,62	56,32	56,60	56,513	0,3
15 Juli 2019	56,63	56,35	56,55	56,510	0,28
16 Juli 2019	56,60	56,45	56,56	56,537	0,15
17 Juli 2019	56,59	56,34	56,60	56,510	0,26
18 Juli 2019	55,70	56,09	56,07	55,953	0,39
19 Juli 2019	56,32	56,44	56,62	56,460	0,3
20 Juli 2019	55,85	56,06	56,03	55,980	0,31
21 Juli 2019	56,60	56,60	56,29	56,497	0,31
22 Juli 2019	56,62	56,62	56,42	56,553	0,2
23 Juli 2019	56,63	56,65	56,44	56,573	0,21
24 Juli 2019	56,60	56,29	56,50	56,463	0,31
25 Juli 2019	56,59	56,52	56,52	56,543	0,07
26 Juli 2019	56,29	56,37	56,37	56,343	0,08
27 Juli 2019	56,42	56,37	56,32	56,370	0,1
28 Juli 2019	56,44	56,32	56,35	56,370	0,12
29 Juli 2019	56,50	56,35	56,45	56,433	0,15
30 Juli 2019	56,52	56,60	56,34	56,487	0,26
Rata - rata	56,439	56,422	56,491	56,451	0,217

Adapun *sample* cara perhitungan \bar{X} untuk kadar IV yaitu pada tanggal 01 Juli 2019 adalah sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{IV\ 1+IV\ 2+IV\ 3}{3} = 56,487$$

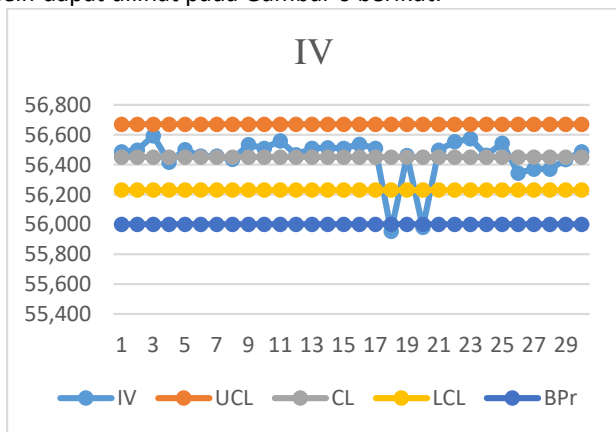
Adapun *sample* cara perhitungan *R* untuk kadar IV (*iodine value*) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= X_{max} - X_{min} \\ &= 56,60 - 56,29 \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

Perhitungan dari garis sentral dan batas kontrol untuk peta kendali \bar{X} untuk kadar IV :

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{X} + A_2 R \\ &= 56,451 + (1.023) (0,217) \\ &= 56,67 \\ CL &= \bar{X} \\ &= 56,488 \\ LCL &= \bar{X} - A_2 R \\ &= 56,451 - (1.023) (0,217) \\ &= 56,23 \end{aligned}$$

Peta kendali \bar{X} untuk kadar IV yang terkandung dalam *Olein* dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Peta Kendali \bar{X} Untuk Kadar IV (*iodine Value*)

Berdasarkan peta kendali \bar{X} untuk kadar IV pada Gambar 6 diatas dapat dilihat bahwa ada data yang berada diluar batas kendali, maka perlu dilakukan pengulangan data dan menganalis penyebab terjadinya hal tersebut.

Adapun perhitungan \bar{X} dan *R* revisi pada pengujian kadar IV (*iodine value*) dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini:

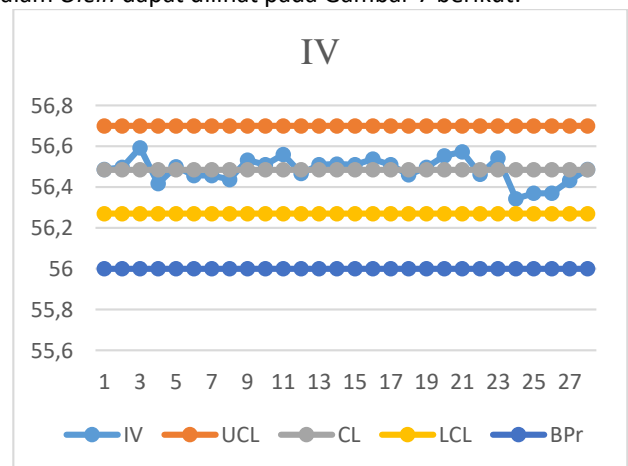
Tabel 5. Perhitungan \bar{X} dan *R* revisi pada pengujian Kadar IV *Olein*

Tanggal	IV			\bar{X}	R
	1	2	3		
01 Juli 2019	56,29	56,60	56,57	56,487	0,31
02 Juli 2019	56,50	56,44	56,55	56,497	0,11
03 Juli 2019	56,52	56,60	56,66	56,593	0,14
04 Juli 2019	56,37	56,32	56,56	56,417	0,24
05 Juli 2019	56,32	56,52	56,66	56,500	0,34
06 Juli 2019	56,35	56,37	56,65	56,457	0,3
07 Juli 2019	56,45	56,32	56,60	56,457	0,28
08 Juli 2019	56,34	56,35	56,62	56,437	0,28
09 Juli 2019	56,52	56,45	56,63	56,533	0,18
10 Juli 2019	56,37	56,56	56,60	56,510	0,23
11 Juli 2019	56,59	56,50	56,59	56,560	0,09
12 Juli 2019	56,44	56,52	56,44	56,467	0,08
13 Juli 2019	56,60	56,37	56,56	56,510	0,23
14 Juli 2019	56,62	56,32	56,60	56,513	0,3
15 Juli 2019	56,63	56,35	56,55	56,510	0,28
16 Juli 2019	56,60	56,45	56,56	56,537	0,15
17 Juli 2019	56,59	56,34	56,60	56,510	0,26
19 Juli 2019	56,32	56,44	56,62	56,460	0,3
21 Juli 2019	56,60	56,60	56,29	56,497	0,31
22 Juli 2019	56,62	56,62	56,42	56,553	0,2
23 Juli 2019	56,63	56,65	56,44	56,573	0,21
24 Juli 2019	56,60	56,29	56,50	56,463	0,31
25 Juli 2019	56,59	56,52	56,52	56,543	0,07
26 Juli 2019	56,29	56,37	56,37	56,343	0,08
27 Juli 2019	56,42	56,37	56,32	56,370	0,1
28 Juli 2019	56,44	56,32	56,35	56,370	0,12
29 Juli 2019	56,50	56,35	56,45	56,433	0,15
30 Juli 2019	56,52	56,60	56,34	56,487	0,26
Rata - rata	56,487	56,447	56,522	56,485	0,211

Perhitungan dari garis sentral dan batas kontrol untuk peta kendali \bar{X} revisi untuk kadar IV :

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{X} + A_2 R \\ &= 56,485 + (1.023) (0,211) \\ &= 56,70 \\ CL &= \bar{X} \\ &= 56,485 \\ LCL &= \bar{X} - A_2 R \\ &= 56,485 - (1.023) (0,211) \\ &= 56,27 \end{aligned}$$

Peta kendali \bar{X} revisi untuk kadar IV yang terkandung dalam *Olein* dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:

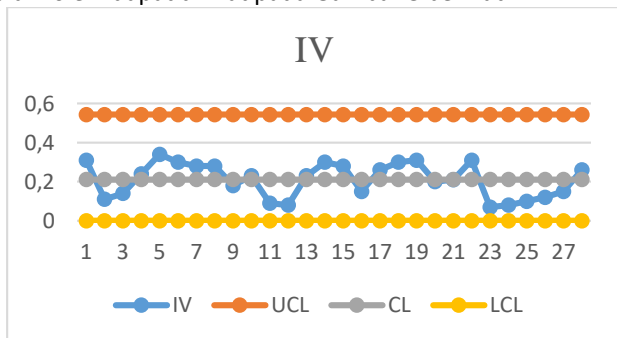


Gambar 6. Peta Kendali \bar{X} Untuk Kadar IV (*iodine Value*) Revisi
Perhitungan dari garis sentral dan batas kontrol untuk peta kendali *R* :

$$UCL_R = D_4 \bar{R}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,574 (0,211) \\
 &= 0,543 \\
 CL_R &= \bar{R} \\
 &= 0,211 \\
 LCL_R &= D_3 \bar{R} \\
 &= 0 (0,211) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Peta kendali R revisi untuk kadar IV yang terkandung dalam olein dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:



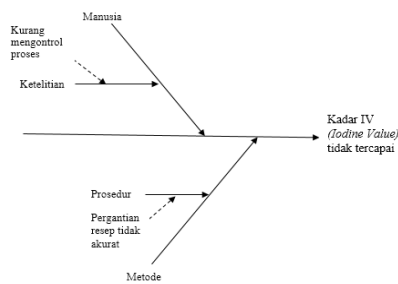
Gambar 8 Peta Kendali R revisi Untuk Kadar IV (Iodine Value)

Dari perhitungan peta kendali \bar{X} dan peta kendali R diatas tidak terdapat data yang berada diluar batas kendali. Selanjutnya dapat ditentukan proses kapabilitasnya. Dengan data ini dapat dihitung dispesi (σ) proses sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,211}{1,693} = 0,125 \\
 Cp &= \frac{USL - LSL}{6\sigma} \\
 Cp &= \frac{57 - 56}{6 \times 0,125} = 1,33
 \end{aligned}$$

Nilai $Cp = 1,33$ ($1,00 \leq Cp \leq 1,33$) maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat agar menjadi lebih baik. Maka dapat disimpulkan bahwa proses yang berlangsung sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen.

Berdasarkan pengolahan data masih terdapat data yang berada diluar batas kontrol. Data tersebut merupakan data pada kadar IV (Iodine Value) yaitu pada tanggal 18 Juli dan 20 Juli 2019. Kekurangan yang terjadi disebabkan karena adanya *assignable causes* (penyebab yang dapat ditentukan) yang muncul pada proses produksi berlangsung. Untuk memperoleh penyebab dari hal tersebut digunakan alat pengendalian kualitas yaitu diagram sebab akibat yang dapat dilihat pada gambar 9 berikut :



Gambar 9. Diagram Fishbone

Menurunnya kadar IV (Iodine Value) pada olein disebabkan beberapa faktor yang penyebabnya dapat di tentukan atau di pengaruhi oleh :

1. Manusia, yaitu karena kelalaian saat pelaksanaan produksi, kurangnya kontrol dari karyawan dalam mengoperasikan mesin-mesin yang digunakan dalam produksi.
2. Metode, yaitu proses produksi yang terkadang tidak sesuai dengan prosedur seperti pergantian resep yang tidak akurat sehingga menyebabkan proses pencampuran chemical tidak sempurna.

Berdasarkan faktor-faktor yang telah dijelaskan diatas, sebaiknya perusahaan melakukan beberapa perbaikan dan evaluasi.

1. Untuk manusia, sebaiknya dilakukan kontrol/pengawasan terhadap kinerja karyawan agar tetap bekerja sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan perusahaan sehingga jalannya proses produksi lebih terkontrol dan target kualitas yang diharapkan tercapai dengan baik.
2. Untuk metode, sebaiknya pergantian resep dilakukan sesuai dengan teori dan prosedur dari perusahaan agar pemakaian *chemical* tepat dan tidak terjadi kekurangan kualitas yang tinggi terhadap produk.

5 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan kesimpulan yang didapat setelah melakukan analisis kualitas olein yang dihasilkan pada proses *fractionation* kali ini adalah sebagai berikut:

1. Pada pengujian peta kendali X dan R dari data yang diperoleh dari laboratorium PT.Industri Nabati Lestari secara keseluruhan data sudah memenuhi standar, namun masih ada beberapa data yang masih berada diluar batas yang ditetapkan oleh perusahaan, hal ini ditunjukkan dari adanya data yang berada diluar batas kendali bawah pada kadar IV. Memang tidak berjumlah signifikan, namun hal ini perlu diperhatikan faktor penyebabnya agar tidak terjadi penurunan kualitas produk dari perusahaan. Sedangkan Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses pada kadar warna (*red*), nilai $Cp = 1,9$ ($Cp > 1,33$) menunjukkan kapabilitas proses kadar Warna (*red*) yang terkandung pada olein sangat baik, kadar FFA (*Free Fatty Acid*), Nilai $Cp = 0,64$ ($Cp < 1,00$) menunjukkan kapabilitas proses pada kadar FFA rendah, dan kadar IV (*iodine value*), Nilai $Cp = 1,33$ ($1,00 \leq Cp \leq 1,33$) maka kapabilitas proses baik.
2. Menurunnya kadar IV (Iodine Value) pada Olein disebabkan beberapa faktor yang penyebabnya dapat ditentukan. Adapun faktor penyebabnya adalah Manusia, yaitu karena kelalaian saat pelaksanaan produksi, kurangnya kontrol dari karyawan dalam mengoperasikan mesin – mesin yang digunakan dalam produksi. Metode yaitu proses produksi yang terkadang tidak sesuai dengan prosedur seperti

pergantian resep yang tidak akurat sehingga menyebabkan proses pencampuran *chemical* tidak sempurna.

Daftar Pustaka

- [1] Sofjan Assauri. 1998. "*Analisis Pengendalian Mutu Produk PT. Meiwa Indonesia Plant II Depok.*" *Proceeding PESAT*, Auditorim Kampus Universitas Gunadarma, Jakarta 21-22 Agustus 1998.
- [2] Gasperz. 2005. *Total Quality Management*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [3] Kencana, 2009. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- [4] Montgomery, Douglas C. 2001. *Introduction to Statistical Quality Control*. 4th Edition. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- [5] Ariani 2004. *Total Quality Management*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.