



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Kualitas Olein Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)

Author : Nurul Syifa Adilah
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1811
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Kualitas *Olein* Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC)

Nurul Syifa Adilah

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

nsyifaadilah@gmail.com

Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan CPO (*crude palm oil*) menjadi minyak goreng (*olein*). Adapun permasalahan yang didapati hasil uji laboratorium pada perusahaan menunjukan hasil kualitas *olein* yang berbeda – beda. Hal ini berarti menunjukan ketidak konsistenan kulaitas *olein*, yang berdasarkan dengan standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap kadar *colour (red)*, FFA (*free fatty acid*) dan M&I (*Moisturize & Impiuritis*). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) yang terdiri dari 7 *tools* yaitu stratifikasi, *chek sheet*, histogram, *pareto diagram*, *scatter diagram*, *control chart*, dan diagram sebab akibat (*cause-effect*) untk mengetahui penyebab produk berada diluar batas kendali. Hasil pengolahan menunjukan kadar Colour dan M&I (*Moisturize & Impiuritis*) sudah berada diluar batas kendali sedangkan kadar FFA (*free fatty acid*) terdapat beberapa data yang berada diluar batas kendali dari 25 data yang tidak memenuhi standar mutu. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan dengan diagram sebab akibat, dapat diidentifikasi faktor – faktor penyebab data yang berada diluar batas kendali seperti faktor metode yang disebabkan karena *skill* operator yang berbeda – beda, faktor manusia yaitu karena operator yang mengalami kelelahan atau kurang teliti.

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

Abstract

PT. XYZ, is a company engaged in the processing of CPO (*crude palm oil*) into cooking oil (*olein*). As for the problems found in the results of laboratory tests at the company, the results of the quality of *olein* are different. This means pointing out the inconsistent quality of *olein*, which is based on the quality standards set by the company. This research was carried out by measuring the levels of color (*red*), FFA (*free fatty acids*) and M&I (*Moisturize & Impuritis*). The data is then analyzed using the *Statistical Quality Control* (SQC) method which consists of 7 tools, namely stratification, check sheet, histogram, Pareto diagram, scatter diagram, control chart, and cause-effect diagram to find out the cause of the product being out of bounds. control. The results of the processing show that the levels of Color and M&I (*Moisturize & Impuritis*) are already outside the control limits, while the levels of FFA (*free fatty acids*) there are some data that are outside the control limits of 25 data that do not meet quality standards. Based on the results of the analysis carried out with a causal diagram, it can be identified the factors causing the data that are outside the control limits such as method factors caused by different operator skills, human factors, namely due to operators who experience fatigue or lack of accuracy.

Keywords: *Statistical Quality Control* (SQC); Quality Analysis; Quality Control

1. Pendahuluan

Quality Control ialah pengawasan dan intervensi terhadap kinerja pekerjaan dengan tujuan menghasilkan produk semurah mungkin dan menghasilkan pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan dan sesuai dengan kondisi yang ditentukan atau disepakati. Kepuasan pelanggan meliputi *Quality of Product*, *Quality of Cost*, *Quality of Delivery*, *Quality of Safety* dan *Quality of Morale* [1].

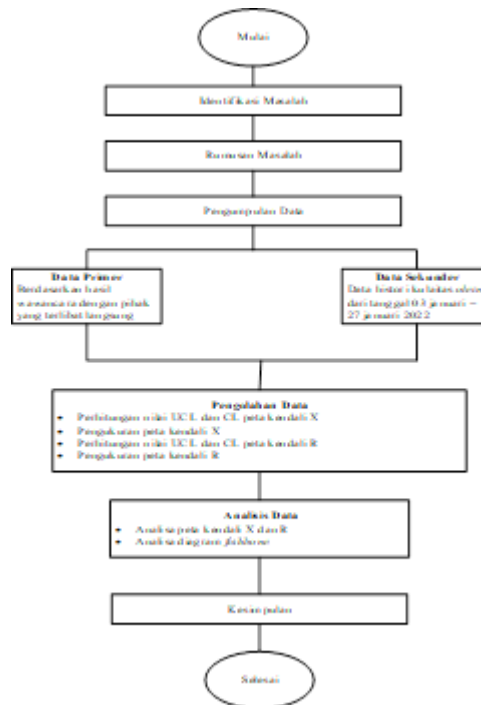
Permasalahan yang muncul pada PT. XYZ kualitas olein diukur berdasarkan kadar *color (red)*, FFA (*Free Fatty Acid*) dan M&I (*Moisturize & Impiuritis*). Hasil uji laboratorium pada PT. XYZ masih menunjukan kualitas olein yang berbeda-beda. Hal ini menunjukan adanya ketidak konsistenan pada kualitas *olein*, berdasarkan standar ketetapan perusahaan. Hal ini mengakibatkan kerugian pada perusahaan jika terjadi secara terus-menerus. Dari permasalahan tersebut diambil beberapa sampel data yaitu sebanyak 25 data yang dikumpulkan untuk melihat penyebab terjadinya kualitas *olein* yang berbeda-beda, yaitu dengan metode *Statistical Quality Control* (SQC).

SQC adalah sebuah alat pada statistika yang berguna untuk kontrol kualitas produk sejak awal produksi hingga akhir (yang terdiri dari 7 *tools* yaitu stratifikasi, *checksheet*, *histogram*, bagan pareto, diagram pencar, *control chart*, dan diagram sebab-akibat [2].

Tujuan dilakukan analisa ini yaitu untuk mengetahui penyebab dari adanya kualitas *olein* yang berbeda- beda serta mengidentifikasi faktor faktor penyebabnya.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian berisi uraian langkah-langkah pelaksanaan penelitian yang bertujuan sebagai sistematika penulisan laporan. Rincian langkah-langkah dalam *paper* ini dapat diuraikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Data berupa kadar *color (red)*, FFA (*Free Fatty Acid*) dan M&I (*Moisturize & Impiuritis*) dalam *olein* pada *plant fractionation* dari tanggal 03 - 27 Januari 2022. Nilai batas normal kadar *color (red)*, FFA (*free fatty acid*) dan M&I (*Moisturize & Impiuritis*) pada PT. XYZ diuraikan di bawah ini:

- Kadar *Color (Red)* = 0,3 Max
- Kadar FFA = 0,1 Max
- Kadar M&I = 0,1 Max

Data kadar *color (red)*, FFA (*Free Fatty Acid*) dan M&I (*Moisturize & Impiuritis*) dalam *olein* pada tanggal 03 - 27 Januari 2022. Kalkulasi X dan R pada uji kadar warna *red* diuraikan di Tabel 1.

Tabel 1. Data Kualitas *Olein*

Sampel	Tanggal	<i>Olein</i>								
		X1 (<i>Red</i>)			X2 FFA			M & I		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	03/01/2022	3.1	3.1	3.1	0.1	0.1	0	0.03	0.03	0.03
2	04/01/2022	3.1	2.7	2.6	0	0.1	0.1	0.02	0.03	0.03
3	05/01/2022	2.6	3.3	2.7	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3
4	06/01/2022	2.6	2.5	2.5	0.2	0	0.1	0.01	0.02	0.02
5	07/01/2022	2.5	2.6	2.8	0.1	0.1	0.1	0.03	0.01	0.2
6	08/01/2022	3.1	3.1	2.7	0	0.2	0.1	0.01	0.02	0.3
7	09/01/2022	2.5	2.6	2.2	0.1	0.1	0.1	0.03	0.01	0.02
8	10/01/2022	2.3	2.4	2.8	0.1	0.1	0.1	0.03	0.03	0.03
9	11/01/2022	3.5	3	3.2	0	0.1	0	0.2	0.2	0.1
10	12/01/2022	3	3	2.9	0	0.1	0	0.03	0.03	0.03
11	13/01/2022	2	2	2	0.1	0.2	0.1	0.02	0.01	0.01
12	14/01/2022	2.7	3.1	2.9	0.3	0.1	0.1	0.01	0.03	0.3
13	15/01/2022	2.8	2.6	2.5	0.1	0.1	0.1	0.02	0.02	0.02
14	16/01/2022	3	3.1	2.2	0.1	0.2	0	0.01	0.04	0.03
15	17/01/2022	2.1	2	2.2	0.3	0	0.3	0.02	0.03	0.01
16	18/01/2022	2.1	2.1	2.3	0	0.1	0	0.01	0.02	0.01
17	19/01/2022	2.3	2.5	2.4	0	0.1	0	0.3	0.02	0.2
18	20/01/2022	2.5	2.5	2.3	0.2	0.1	0.1	0.03	0.03	0.7
19	21/01/2022	2.4	2.4	2.5	0	0	0	0.02	0.02	0.3
20	22/01/2022	2.4	2.7	2.5	0	0.4	0.1	0.03	0.01	0.01
21	23/01/2022	2.5	2.6	2.7	0.2	0	0.1	0.05	0.03	0.02
22	24/01/2022	2.8	3.3	3.1	0.1	0.1	0.1	0.03	0.04	0.4
23	25/01/2022	2.9	2.7	2.6	0.1	0.1	0.1	0.04	0.05	0.01
24	26/01/2022	3.7	3.3	3.4	0.1	0.1	0.1	0.02	0.03	0.03
25	27/01/2022	2.7	3.6	2.5	0.1	0	0.3	0.03	0.02	0.4

Berikut ini merupakan langkah-langkah *Statistical Quality Control (SQC)*:

3.1. Pembuatan Stratifikasi (*Stratification*)

Stratifikasi ialah upaya untuk mengelompokkan data ke dalam grup dengan kesamaan karakteristik. Melalui data perolehan dari pengumpulan data, penetapan kriteria yaitu kecacatan pada kualitas *olein* dengan tiga jenis cacat ialah kadar warna (*red*), kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) dan kadar M&I [3].

3.2. Pembuatan Checksheet

Checksheet adalah lembar yang berupa informasi item yang akan diperiksa yang bertujuan untuk pengumpulan data dan pengambilan keputusan. Berikut merupakan data *checksheet* pada kualitas *olein* yang diuraikan dalam Tabel 2. [4].

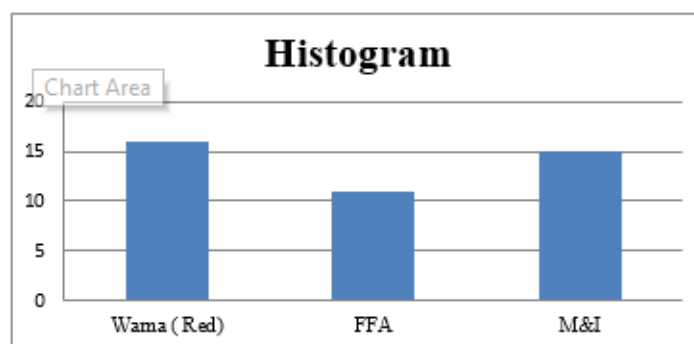
Tabel 2. *Checksheet* Kualitas *Olein*

No.	Hari	Frekuensi	Number of Nonconforming	Jenis Cacat		
				Kadar Warna (Red)	Kadar FFA	Kadar M&I
1.	31/1/2022	III	3	III		
2.	4/1/2022	I	1	I		
3.	5/1/2022	IV	4	I		III
4.	6/1/2022	I	1		I	
5.	7/1/2022	I	1			I
6.	8/1/2022	IV	4	II	I	I
7.	11/1/2022	VI	6	III		III
8.	13/1/2022	I	1		I	
9.	14/1/2022	III	3	I	I	I
10.	16/1/2022	II	2	I	I	
11.	17/1/2022	II	2		II	
12.	19/1/2022	II	2			II
13.	20/1/2022	II	2		I	I
14.	21/1/2022	I	1			I
15.	22/1/2022	I	1		I	
16.	23/1/2022	I	1	I		
17.	24/1/2022	III	3	II		I
18.	26/1/2022	III	3	III		
19.	27/1/2022	III	3	I	I	I

Dapat diketahui jumlah produk cacat selama periode 03 - 31 Januari 2022. Terdapat 18 hari produk cacat dengan total cacat keseluruhan 43 jenis kecacatan. Hal tersebut memberikan kerugian yang sangat besar, sehingga perusahaan perlu melakukan perbaikan yang dilakukan demi mengurangi jumlah kecacatan pada produk yang terjadi di dalam proses produksi.

3.3. Pembuatan Histogram

Histogram merupakan data ringkasan dari plot batang dan daun. Dalam pembuatan *histogram* untuk data berkelanjutan, data harus dibagi ke dalam interval, yang biasanya disebut interval atau sel. Jika memungkinkan, interval harus memiliki lebar yang sama untuk meningkatkan informasi visual dalam *histogram*. Histogram dapat diuraikan pada Gambar 2. [5].

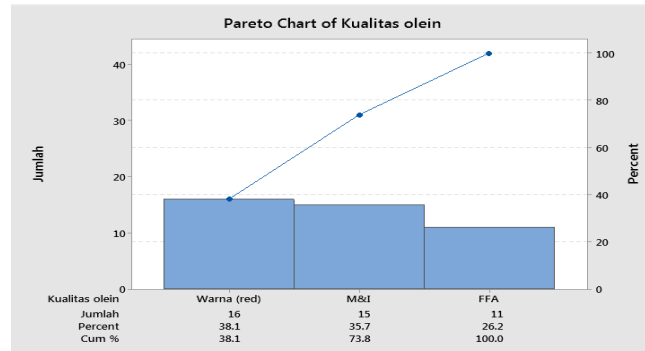


Gambar 2. *Histogram* Kualitas *Olein*

Melalui *figure* di atas, dapat dianalisis bahwa jenis cacat yang paling banyak adalah warna (*red*), kemudian diikuti oleh M&I dan selanjutnya FFA.

3.4. Pembuatan Diagram Pareto

Bagan pareto diaplikasikan untuk mendapatkan dan membandingkan *problem* dan akar penyebab yang penting untuk pemecahan masalah. Bagan Pareto membantu anda mengidentifikasi masalah mana yang lazim sehingga anda dapat memprioritaskan penyelesaiannya. Fungsi dari diagram ini adalah untuk mengidentifikasi atau memilih isu-isu kunci untuk peningkatan kualitas dari yang terbesar hingga terkecil. *Pareto* diagram yang dibuat menggunakan *software Minitab* yang diuraikan pada Gambar 3. [6].

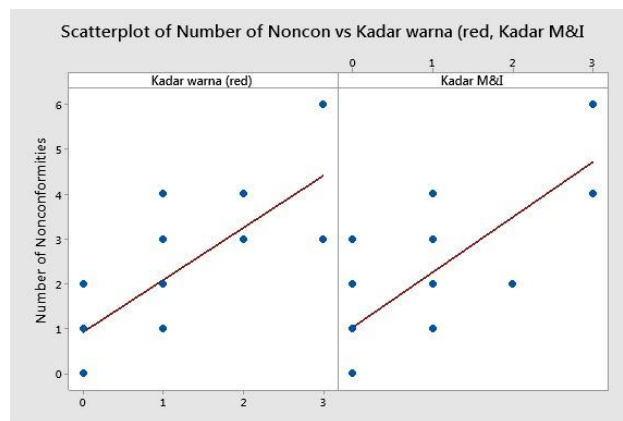


Gambar 3. Diagram Pareto

Dalam bagan di atas disimpulkan bahwasannya jenis kecacatan terbesar adalah cacat warna (*red*) sebesar 38,1%. Melalui aturan *pareto* 80/20 yaitu 80% produk cacat disebabkan 20% jenis cacat, dan diikuti kecacatan M&I sebesar 35,7%, dapat dikatakan bahwa hampir 80% kecacatan produk warna (*red*) dan M&I. Untuk meminimasi produk yang cacat dengan cara pengendalian jenis cacat yang ada.

3.5. Pembuatan Scatter Diagram

Peta sebar atau peta korelasi ialah grafik untuk menunjukkan apakah ada korelasi yang kuat antara dua variabel, yaitu antara faktor proses yang berpengaruh pada proses dan kualitas barang. Sumbu X menunjukkan nilai variabel bebas dan sumbu Y representasi nilai variabel terikat. Berikut ini merupakan *scatter diagram* yang digunakan menggunakan *software Minitab* yang dapat diuraikan pada Gambar 4. [7].



Gambar 4. Scatter Diagram Jumlah Produk dengan Cacat Warna (*Red*) dan Kadar M&I

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat yakni terdapat korelasi linear antara kuantitas produk yang diproduksi dengan jumlah cacat warna (*red*) dan M&I pada kualitas *olein*. Kemudian dilakukan perhitungan korelasi untuk melihat seberapa besar pengaruh kecacatan dengan kualitas *olein*. Data perhitungan korelasi terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Korelasi Cacat Warna (*Red*)

No.	X	Y	XY	X ²	Y ²
1.	3	3	9	9	9
2.	1	1	1	1	1
3.	1	4	4	16	16
4.	0	1	0	0	1
5.	0	1	0	0	1
6.	2	4	8	16	16
7.	0	0	0	0	0
8.	0	0	0	0	0
9.	3	6	18	36	36
10.	0	0	0	0	0
11.	0	1	0	0	1
12.	1	3	3	1	9
13.	0	0	0	0	0
14.	1	2	2	1	4
15.	0	2	0	0	4
16.	0	0	0	0	0
17.	0	2	0	0	4
18.	0	2	0	0	4
19.	0	1	0	0	1
20.	0	1	0	0	1
21.	0	1	0	0	1
22.	2	3	6	4	9
23.	0	0	0	0	0
24.	3	3	9	9	9
25.	1	3	3	1	9
Total	18.000	44	40.000	136.000	63.0000

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}} \quad (1)$$

$$r = 0,7871$$

Melalui perhitungan diatas, dapat diperoleh nilai korelasi sebesar 0,7871 yang berarti memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Berikut ini merupakan tabel korelasi jumlah cacat M&I yang diuraikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Korelasi Cacat M&I

No.	X	Y	XY	X ²	Y ²
1.	0	3	0	9	0
2.	0	1	0	1	0
3.	3	4	9	16	12
4.	0	1	0	1	0
5.	1	1	1	1	1
6.	1	4	1	16	4
7.	0	0	0	0	0
8.	0	0	0	0	0
9.	3	6	9	36	18
10.	0	0	0	0	0
11.	0	1	0	1	0
12.	1	3	1	9	3
13.	0	0	0	0	0
14.	0	2	0	4	0
15.	0	2	0	4	0
16.	0	0	0	0	0
17.	2	2	4	4	4
18.	1	2	1	4	2
19.	1	1	1	1	1
20.	0	1	0	1	0
21.	0	1	0	1	0
22.	1	3	1	9	3
23.	0	0	0	0	0
24.	0	3	0	9	0
25.	1	3	1	9	3
Total	15.0000	44	29.0000	136.0000	51.0000

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[(n \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2][(n \sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2]}} \quad (2)$$

$$r = 0,7188$$

Melalui kalkulasi tersebut, dihasilkan nilai hubungan sebesar 0,7188 yang berarti memiliki hubungan searah yang sangat kuat.

3.6. Pembuatan Control Chart

Peta kendali yaitu representasi grafis karakteristik kualitas yang dihitung dari jumlah sampel atau waktu yang diambil dari sampel. Grafik berisikan *middle line* yang mewakili nilai rerata *quality characteristic* tergantung pada keadaan kontrol. Garis lainnya disebut batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), juga ditunjukkan pada grafik [7].

Data dikelompokkan dalam sebuah kelompok data berdasarkan ukuran persamaan pada pengolahan peta kendali \bar{x} dan S periode 3 januari 2022 dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- Menghitung Peta Kendali \bar{x} dan S

$$\bar{x} = \frac{\sum X_1 + X_2 + \dots + X_3}{n} = \frac{3.1 + 3.1 + 3.1}{3} = 3.1 \quad (3)$$

Kalkulasi nilai S diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} \quad (4)$$

Nilai kalkulasi \bar{x} dan S secara keseluruhan terhadap kecacatan sehingga dapat ditemukan:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} = \frac{67.23}{25} = 2.69$$

$$S = \frac{\sum S}{n} = \frac{4.61}{25} = 0.18$$

- Menghitung Ambang Batas

Berikut merupakan contoh perhitungan ambang batas atas dan bawah pada periode 03 Januari 2022. Sampel pengujian penelitian ini adalah sebanyak 25 sampel uji. Dalam *table of control chart constants*, dapat dianalisis bahwa nilai *x-bar chart constant* untuk $A_3 = 1.954$; $B_3 = 0$ dan $B_4 = 2.568$. Kalkulasi UCL dan LCL dapat diuraikan berikut ini:

$$UCL_{\bar{x}} = \bar{x} + A_3 \bar{S} \quad (5)$$

$$UCL_{\bar{x}} = 2.69 + 1.954(0.18) = 3.050$$

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{x} - A_3 \bar{S} \quad (6)$$

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{x} - A_3 \bar{S}$$

$$LCL_{\bar{x}} = 2.69 - 0(0.18) = 0$$

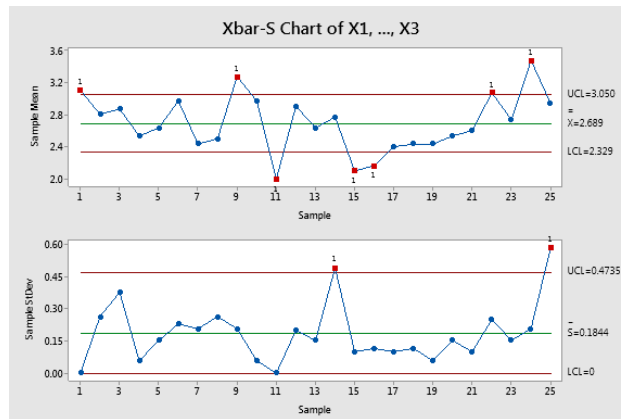
$$UCL_S = B_4 \bar{S} \quad (7)$$

$$UCL_S = 2.568 \times 0.18 = 0.473$$

$$LCL_S = B_3 \bar{S} \quad (8)$$

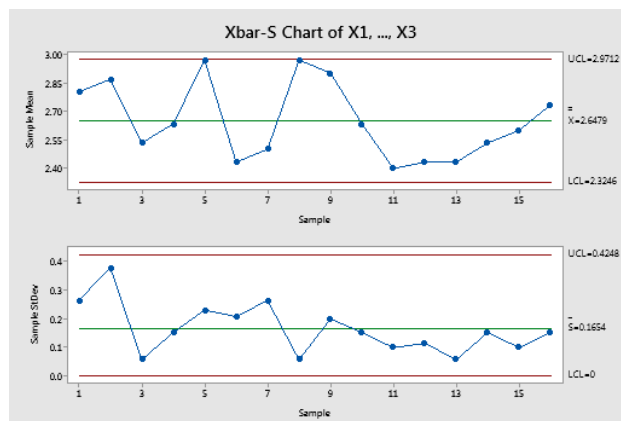
$$LCL_S = 0 \times 0.18 = 0$$

Berikut ini merupakan peta X dan S yang dihasilkan *software minitab* diuraikan pada Gambar 5.



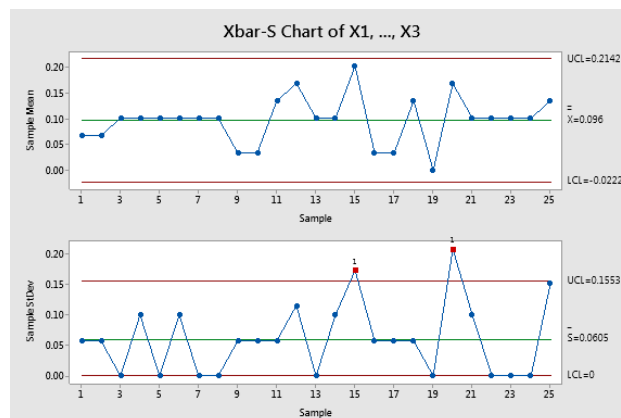
Gambar 5. Peta X dan S Kadar Warna (Red)

Melalui gambar di atas terdapat beberapa data *out of control* yaitu pada peta x dengan sampel 1,9,11,15,16,22,24 dan pada peta S dengan sample 14,25 dan setiap data yang diluar batas kontrol disebabkan oleh faktor manusia, material dan metode. Kemudian dilakukan revisi dengan cara menghapus semua data yang *out of control* pada peta sbar. Berikut merupakan tabel revisi peta kontrol X dan S diuraikan pada Gambar 6.



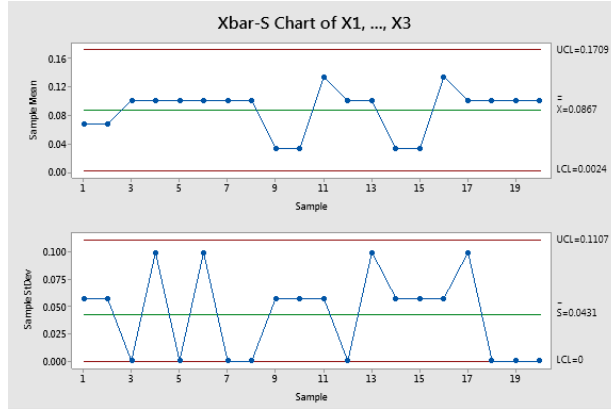
Gambar 6. Revisi Peta X dan S Kadar Warna (Red)

Berikut ini merupakan kendali X dan S yang diperoleh dari *software minitab* diuraikan pada Gambar 7.



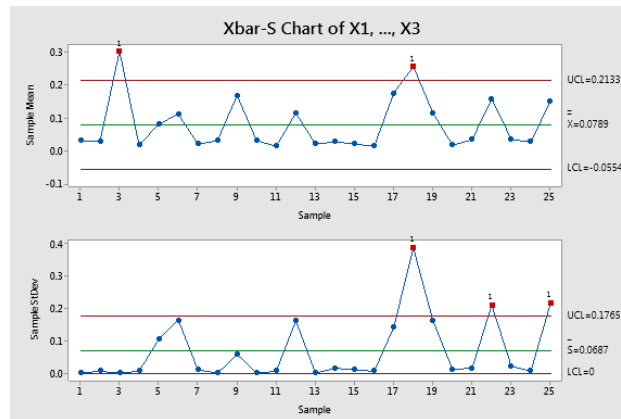
Gambar 7. Peta X dan S Kadar FFA

Melalui gambar di atas ditemukan bahwa ada beberapa data yang mengalami *out of control* yaitu pada peta S dengan sampel 15,20 dan setiap data yang berada di luar batas kontrol karena faktor manusia, material dan metode. Berikut merupakan tabel revisi peta kontrol X dan S diuraikan pada Gambar 8.



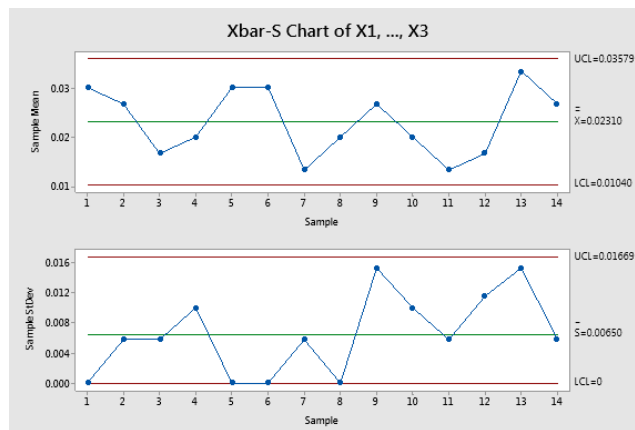
Gambar 8. Revisi Peta X dan S Kadar FFA

Berikut ini merupakan kendali X dan S yang diperoleh dari *software minitab* diuraikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta X dan S Kadar M&I

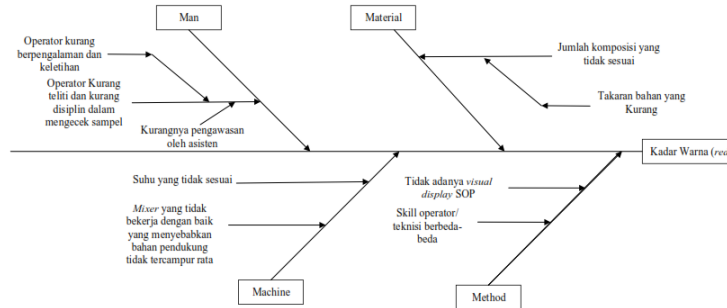
Melalui gambar tersebut terdapat beberapa data *out of control* pada peta x dengan *sample* 3,18 dan pada peta S dengan *sample* 18,22,25 dan setiap data diluar batas kontrol karena faktor manusia, material dan metode. Berikut merupakan tabel revisi peta *control* X dan S diuraikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Revisi Peta X dan S Kadar M&I

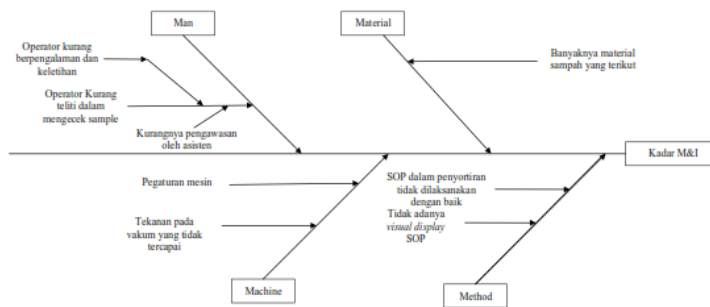
3.7. Pembuatan Diagram Cause and Effect

Cause and Effect Diagram adalah metode atau alat peningkatan kualitas. Bagan ini juga disebut bagan karakteristik. Berikut merupakan diagram *Fishbone* untuk kadar kecacatan kadar warna (*red*). [9].



Gambar 11. Diagram *Fishbone* Kecacatan Warna (*Red*)

Berikut ini merupakan diagram *Fishbone* untuk kadar kecacatan kadar M&I diuraikan pada Gambar 12. [10]



Gambar 12. Diagram *Fishbone* Kecacatan M&I

4. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini didapatkan dari hasil identifikasi data penyimpangan kualitas *olein* memakai *checksheet* dapat dianalisis bahwa dari 25 pengambilan sampel kualitas *olein* masih menyimpang, jenis kecacatan terbesar yaitu pada kadar warna (*red*) dan kadar M&I.

Berdasarkan hasil identifikasi data penyimpangan kualitas *olein* masih ditemukan beberapa data yang menyimpang yaitu pada kadar kecacatan warna (*red*) dan kadar kecacatan M&I, hal ini disebabkan oleh material, metode, manusia, dan mesin dan hal ini dapat menyebabkan kerugian yang besar pada perusahaan, maka dari itu perusahaan perlu melakukan perbaikan guna menghindari terjadinya kerugian pada perusahaan.

Ucapan Terimakasih

Penulis berterima kasih dan rasa hormat kepada Ir. Rosnani Ginting, M.T., Ph.D., IPU, ASEAN Eng. Yang telah membimbing penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Referensi

- [1] Gardjito Edy. "Pengendalian Mutu Beton Dengan Metode Control Chart (SPC) dan Process Capability (Six-Sigma) pada Pekerjaan Konstruksi," *Jurnal Universitas Kadiri Kediri*, vol.1, no.2, pp.112, Nov. 2017. doi : <https://doi.org/10.30737/u%20karst.v1i2.77>.
- [2] Hangesthi Cuning Vaundra, dan Rr. Rochmoeljati. "Analisis Kecacatan Produk Tungku Kompor Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. Elang Jagad," *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, vol. 2, no. 4, pp.14, Nov. 2021.
- [3] Putra, Dimas Akmarul,dkk. "Penerapan Seven Tools Untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (Pome) Di Perusahaan Kelapa Sawit," *Jurnal Sigma Teknika*, vol.5, no.1, pp. 26, Juni.2022. doi : <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i1.4165>.
- [4] Douglas C. Montgomery. In *Introduction to Statistical Quality Control*, 6th edition. United States of America : John Wiley & Sons, 2013. pp. 54.
- [5] Syofyan Kamal dan Sugiyono, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kantong Semen menggunakan Metode Seven Tools pada PT.Holcim Indonesia," *Jurnal Sains*, vol. 6, no.2, pp.124- 125, 2019. doi : <http://dx.doi.org/10.22441/indikator.v3i1>.
- [6] Ekoanindiyo Firman Ardiansyah. "Pengendalian Cacat Produk Dengan Pendekatan Six Sigma," *Jurnal Dinamika Teknik*,vol. 8, no.1, pp.39, Jan. 2014.
- [7] Revita Ira, dkk. "Studi Empiris Pengendalian Kualitas Produk Pada Vieyuri Konveksi Empirical Study Of Quality Control In Vieyuri Konveksi," *Jurnal Bisnis*. vol. 4, no.2, pp.42. 2021. doi : <https://doi.org/10.46576/bn.v4i2.1695>.
- [8] Pratama Andika. "Analisis Produk Cacat Brake Wheel (PT. Panasonic) dengan Menggunakan Metode Seventools Di CV. Sumber Baja Perkasa (Subasa)," *Integrated Lab Journal*. vol.5, no.2, pp. 65, Nov. 2018. doi : <https://doi.org/10.14421/ilj.2017.%25x>.
- [9] Murjana Lilik, dan Wiwik Handayani. "Analisis Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada PT Sapta Karya Damai Kalimantan Tengah," *Widyakala Jurnal*. vol. 9, no.1, pp.54, Mar.2022. doi : <https://doi.org/10.36262/widyakala.v9i1.506>.
- [10] E. Krisnaningsih, P. Gautama, M. Fatih, and K. Syams, "Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA Dan FMEA," 2021.