

Analisis Proses Kapabilitas *Iodine Value* (IV) *Crude Palm Kernel Oil Stearin* (CPKST) di Pabrik Kelapa Sawit

Melfa Yola¹, Faiz Al-As'ad², Fitriani Surayya Lubis³, Nofirza⁴,
Mohammad Ikbar Bin Abdul Wahab⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

⁵Quality Engineering Section, University Kuala Lumpur (UniKL), Malaysian Institute of Industrial Technology (MITEC), Malaysia

E-mail: melfa.yola@uin-suska.ac.id¹

Abstract

PT. XYZ, is a company engaged in the processing of palm kernel (CPKO). CPKO was separated into CPKOL (crude palm kernel olein) and CPKST (crude palm kernel stearin). There is a discrepancy in the quality standard of IV quality (Iodine Value) at CPKST which affects the selling price and consumer demand. Determination of the value of IV by the company ranges from 5-7. Grouping and data collection of IV values was carried out for 3 months, then the data was analyzed using statistical quality control (SQC) methods of I-MR control charts, process capabilities, and cause-and-effect diagrams. This study aims to analyze the process capability of IV CPKST which is not in accordance with company standards. The results of data processing show that some CPKST IV values are outside the control limits, moving ranges with UCL 0.70 and LCL 0, individuals with UCL 7.33 and LCL 6.18, and process capability is said to be good with a value range of 6.37 and 1. A causal analysis was performed using a fishbone diagram. Based on the results of the fishbone diagram analysis, the factors of quality non-compliance are found in humans, machines and methods. It is necessary to make efforts to maintain and maintain product quality based on existing regulations.

Keywords: *Quality Control, Iodine Value (IV), I-MR Control Map, Process Capability*

Abstrak

PT. XYZ, merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan inti kelapa sawit (CPKO). Dilakukan pemisahan CPKO menjadi CPKOL (crude palm kernel olein) dan CPKST (crude palm kernel stearin). Terjadinya ketidaksesuaian standar mutu kualitas IV (Iodine Value) pada CPKST yang berpengaruh pada harga jual dan permintaan konsumen. Penetapan nilai IV oleh perusahaan berkisar antara 5-7. Dilakukannya pengelompokan dan pendataan nilai IV selama 3 bulan, selanjutnya data tersebut dianalisis menggunakan metode statistical quality control (SQC) peta kendali I-MR, kapabilitas proses, dan diagram sebab-akibat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa proses kapabilitas IV CPKST yang tidak sesuai dengan standar perusahaan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa beberapa nilai IV CPKST berada diluar batas kendali, moving range dengan UCL 0,70 dan LCL 0, individual dengan UCL 7,33 dan LCL 6,18, serta kapabilitas proses dikatakan baik dengan rentang nilai 6,37 dan 1. Dilakukan analisis sebab akibat menggunakan fishbone diagram. Berdasarkan hasil analisa fishbone diagram, diperoleh faktor dari ketidak sesuai mutu ada pada manusia, mesin dan metode. Perlu nya dilakukan upaya untuk menjaga dan mempertahankan mutu produk berdasarkan ketentuan yang ada.

Kata Kunci: *Pengendalian Kualitas, Iodine Value (IV), Peta Kendali I-MR, Kapabilitas Proses*

1. Pendahuluan

Penggunaan minyak nabati banyak digunakan sebagai konsumsi untuk makanan dan non makanan. Minyak nabati berasal dari ekstrak tumbuhan atau sayuran salah satunya kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan tumbuhan yang menghasilkan minyak nabati berupa minyak CPKO (*Crude Palm Kernel Oil*) yang diekstrak dari inti kelapa sawit. Kemudian, minyak CPKO (*Crude Palm Kernel Oil*) akan diproses pemisahan produk menjadi minyak CPKOL (*Crude Palm Kernel Olein*) berfasa *liquid* dengan suhu 23-24°C dan minyak CPKST (*Crude Palm Kernel Stearin*) berfasa *solid* dengan suhu 47-50°C. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelancaran aktivitas produksi dengan adanya pengendalian kualitas agar mencapai kualitas produksi yang diharapkan dan mencapai target dengan ketetapan perusahaan yang telah ada.

Pengendalian kualitas yakni suatu teknik dan aktivitas atau tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen. Oleh karena itu, pengendalian kualitas pada perusahaan perlu diterapkan dalam pembuatan produk. Salah satu faktor yang menentukan mutu minyak CPKOL (*Crude Palm Kernel Olein*) dan minyak CPKST (*Crude Palm Kernel Stearin*) yaitu, IV (*Iodin Value*). Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan pendekatan SQC (*Statistical Quality Control*) [1].

Metode SQC (*Statistical Quality Control*) dapat dideskripsikan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitori, Mengendalikan, Menganalisis, Mempertahankan, Mengelola, dan memperbaiki produk menggunakan metode statistik sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas produksi dengan ketetapan perusahaan yang ditentukan [2].

Departement Refinery/CBS (*Coconut Butter Substitut*) dapat diketahui salah satu bidang PT. XYZ yang berlokasi Jalan Raya Lubuk Gaung. Pada departement ini, tepatnya area CBS (*Coconut Butter Substitut*) produksi minyak CPKO (*Crude Palm Kernel Oil*) akan diproses pemisahan minyak menjadi 2 yakni, minyak CPKOL (*Crude Palm Kernel Olein*) dan minyak CPKST (*Crude Palm Kernel Stearin*).

Perusahaan ini memiliki standar mutu yang digunakan sebagai penentuan kualitas produk sesuai yang diharapkan. Oleh karena itu, standar mutu yang diperhatikan dalam proses produksi minyak CPKOL (*Crude Palm Kernel Olein*) dan minyak CPKST (*Crude Palm Kernel Stearin*)

ialah IV (*Iodin Value*) atau ketidakjenuhan dari minyak. Semakin tinggi nilai IV makan minyak tersebut semakin tidak jenuh sehingga akan terlihat jernih dan tidak beku, begitu sebaliknya semakin rendah nilai IV maka minyak tersebut akan terlihat keruh terutama pada suhu rendah. Standar mutu kualitas Produksi PT. XYZ dapat dilihat dari **Tabel 1**.

Tabel 1.
Standar Mutu Kualitas Produksi

Asam Lemak Bebas CPKO	Kadar Air	IV CPKO	IV CPKOL	IV CPKST
3 (%)	0,5 (%)	17 – 18	20 – 23	5 – 7

Berdasarkan data pada tanggal 1 Mei – 31 Juli 2022, terdapat kualitas produksi dari IV CPKST naik tidak sesuai standar mutu perusahaan diantaranya data kualitas IV CPKST dapat dilihat dari **Tabel 2**.

Tabel 2.
Data IV CPKST

Minyak Solar (%)	Minyak Kelapa (%)	Minyak Kemiri (%)	Konsumsi (cc/menit)
4	7,49	51	7,87
16	7,15	54	7,10
19	7,08	55	7,16
24	7,11	56	7,19
25	7,09	57	7,15
28	7,06	58	7,06
40	7,09	63	7,15
41	7,08	77	7,08
43	7,67	89	7,09
44	7,07	90	7,21
45	7,21	91	7,07
46	7,08		

Dari tabel 2, hasil kualitas IV CPKST terdapat pada hari ke-4, 16, 19, 23, 24, 25, 28, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 63, 77, 89, 90, 91, dan 92 IV CPKST yang tidak sesuai mutu. Hal ini, berdampak pada perusahaan karena setiap minyak yang diproduksi pasti ada spesifikasi maksimal dari standar mutu perusahaan sehingga berpengaruh pada harga jual dan tidak memenuhi permintaan konsumen. Pada produksi area CBS (*Coconut Butter Substitut*), selalu berupaya untuk menjaga, dan mempertahankan mutu produk berdasarkan ketetapan yang ada. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian lanjut guna mencegah terjadinya kerugian terhadap perusahaan maka perlunya perbaikan teknis produksi pada area CBS (*Coconut Butter Substitut*) dengan menggunakan pengendalian peta kendali I-MR, kapabilitas proses, dan diagram *fishbone*.

Kualitas Produk

Kualitas produk adalah kecocokan penggunaan produk untuk memenuhi kebutuhan

dan kepuasan pelanggan. Kecocokan penggunaan suatu produk adalah apabila produk mempunyai daya tahan penggunaan yang lama, meningkatkan citra atau status yang memakainya, tidak mudah rusak, adanya jaminan kualitas (*quality assurance*) dan sesuai etika bila digunakan. Khusus untuk jasa diperlukan pelayanan kepada pelanggan yang ramah, sopan, serta jujur sehingga dapat menyenangkan atau memuaskan pelanggan. Adapun kecocokan penggunaan produk memiliki dua aspek utama dapat dijabarkan dibawah ini [3].

1. Ciri-ciri produk yang memenuhi permintaan pelanggan, apabila memiliki ciri-ciri yang khusus atau istimewa berbeda dari produk pesaing dan dapat memenuhi harapan atau tuntutan sehingga dapat memuaskan pelanggan.
2. Bebas dari kelemahan, suatu produk dikatakan berkualitas tinggi apabila didalam produk tidak terdapat kelemahan, tidak ada yang cacat sedikitpun.

Pengendalian Kualitas dan Metode Statistiqal Quality Control (SQC)

Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas atau tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen. Tujuan dari pengendalian kualitas dijabarkan dibawah ini [4].

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dan pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan.

Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola, dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. *Statistical quality control* merupakan metode statistik yang menerapkan teori probabilitas dalam pengujian atau pemeriksaan sampel pada kegiatan pengawasan kualitas suatu produk [5].

Kegiatan pengendalian mutu memerlukan alat dan teknik pengendalian kualitas dalam memperbaiki kondisi perusahaan dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkannya. Teknik dan alat tersebut dapat berwujud dua jenis, yaitu yang menggunakan data verbal atau kualitatif dan yang menggunakan data numerik atau kuantitatif [5].

Alat Yang Digunakan Pengendalian Kualitas Secara Statistik

Alat pengendalian kualitas yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas berdasarkan permasalahan yang dihadapi perusahaan dijabarkan dibawah ini.

1. Peta Kendali I-MR

Peta kendali digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas [5]. Pada penelitian ini data yang diolah merupakan data variabel, maka digunakan peta kendali I-MR (*Individual and Moving Range*) karena ukuran *subgrup* adalah $n = 1$. Peta kendali I-MR merupakan gabungan dari peta kendali I (*Individual*) yang menampilkan angka hasil pengukuran, dan peta kendali MR (*Moving Range*) yang menampilkan perbedaan angka dari pengukuran yang satu ke pengukuran selanjutnya. Dalam menginterpretasikan pola grafik *Individual*, pertama-tama harus menentukan apakah peta kendali MR terkendali atau tidak. Untuk itu tidak diperbolehkan menginterpretasikan peta kendali *Individual* jika peta kendali MR belum terkendali [7] dan [8].

- a. Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata jumlah dari data

$\sum x_i$ = Jumlah Seluruh Data

n = Banyaknya Data

- b. *Moving Range* dari Setiap Sampel

$$MR = |x_i - x_{i-1}| \quad (2)$$

Keterangan:

MR = *Moving Range*

x_i = Nilai Sampel ke- i

x_{i-1} = Nilai Sampe Sebelum Sampel Ke- i

- c. Rata-rata *Moving Range*

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

\overline{MR} = Rata-rata *Moving Range*

- $\Sigma MR = \text{Moving Range}$
- d. *Center Line* Peta Kendali *Moving Range*

$$CL = \frac{\Sigma MR}{n} \quad (4)$$
 Keterangan:
 $CL = \text{Center Line}$
- e. *Center Line* Peta Kendali *Individual*

$$CL = \bar{x} \quad (5)$$
- f. UCL dan LCL Peta Kendali *Moving Range*

$$UCL = D_4 \overline{MR} \quad (6)$$

$$LCL = D_3 \overline{MR} \quad (7)$$
 Keterangan:
 $UCL = \text{Upper Control Limit}$ atau Batas Kontrol Atas
 $LCL = \text{Lower Control Limit}$ atau Batas Kontrol Bawah
 $d_4 = \text{Koefisien}$
 $d_3 = \text{Koefisien}$
- g. UCL dan LCL Peta Kendali *Individual*

$$UCL = \bar{x} + \left(3 \frac{MR}{d_2} \right) \quad (8)$$

$$LCL = \bar{x} - \left(3 \frac{MR}{d_2} \right) \quad (9)$$
 Keterangan:
 $d_2 = \text{Koefisien}$
2. 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 (C_p). Indeks kinerja kane (C_p) adalah nilai yang mewakili kemampuan sesungguhnya dari suatu proses dengan parameter nilai tertentu. Adapun rumus persamaan untuk perhitungan nilai indeks kapabilitas dijabarkan dibawah ini [1].
- $$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (10)$$
- Keterangan:
 $\sigma_0 = \text{Standar Deviasi}$
 $\bar{R} = \text{Mean jumlah range subgroup}$

$$C_p = \frac{UCL-LCL}{6\sigma_0} \quad (11)$$
 Keterangan:
 $C_p = \text{Process capability}$

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{UCL-\bar{x}}{3\sigma_0} ; \frac{\bar{x}-LCL}{3\sigma_0} \right\} \quad (12)$$
 Keterangan:
 $\bar{x} = \text{Model rata-rata}$
 $C_{pk} = \text{Indeks perfomansi kane}$
 Nilai C_{pk} mengukur berapa banyak proses produksi yang benar-benar sesuai dengan spesifikasi standar. Nilai ini pada umumnya digunakan untuk memperkirakan kemampuan proses dalam memproduksi

- sesuatu dengan mempertimbangkan bahwa kemungkinan rata-rata proses tidak terpusat di antara batas spesifikasi. Nilai C_{pk} digunakan jika data berdistribusi normal. Adapun Kriteria kapabilitas proses untuk C_p dan C_{pk} dijabarkan dibawah ini [9]. dan [10].
- Nilai $C_p > 1,33$ menunjukkan kapabilitas proses sangat baik.
 - Jika $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila C_p mendekati 1,00.
 - Jika $C_p < 1,00$ maka kapabilitas proses rendah sehingga kinerja perlu ditingkatkan dengan meningkatkan proses.
 - Jika nilai $C_{pk} < 1$, menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk tidak sesuai dengan spesifikasi.
 - Nilai C_{pk} secara *de facto standard* = 1, menunjukkan bahwa proses sesuai dengan spesifikasi.
 - Jika nilai $C_{pk} > 1$, menunjukkan bahwa proses lebih baik dari spesifikasi yang diinginkan.
3. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)
 Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. kategori-kategori yang bisa berpengaruh terhadap masalah tersebut dijabarkan dibawah ini [2].
- Orang (*Man*), yaitu semua orang yang terlibat dari semua proses.
 - Metode (*Method*), yaitu bagaimana proses itu dilakukan, kebutuhan yang spesifik dari proses itu, seperti prosedur, aturan, dan lain-lain.
 - Material, yaitu semua material yang diperlukan untuk menjalankan proses seperti bahan dasar, dan lain-lain.
 - Mesin (*Machine*), yaitu semua mesin, peralatan, komputer, dan lain-lain yang diperlukan untuk menjalankan pekerjaan.
 - Pengukuran, yaitu cara pengambilan data dari proses yang dipakai untuk menentukan kualitas proses.
 - Lingkungan (*Environment*), yaitu kondisi di sekitar tempat kerja seperti suhu udara, tingkat kebisingan, dan lain-lain.

2. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yang dijelaskan dibawah ini.

1. Tahap Studi Pendahuluan, meliputi:
 - a. Observasi.
 - b. Wawancara.
2. Tinjauan pustaka sebagai landasan pendukung dalam penelitian ini.
3. Penetapan rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian dan batasan masalah.
4. Tahap pengumpulan data, meliputi Data IV CPKST yang digunakan.
5. Tahap Pengolahan dan analisa data, meliputi:
 - a. Peta Kendali I-MR
 - b. Kapabilitas Proses
 - c. Fishbone diagram
6. Tahap Penutup, meliputi penarikan kesimpulan dalam penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan menggunakan alat kendali metode *statistical quality control* (SQC) sebagai berikut.

3.1. Peta Kendali I-MR

1. Peta Kendali *Moving Range* (MR) IV CPKST

Perhitungan peta kendali *moving range* (MR) IV CPKST menggunakan data selama 3 bulan sebanyak 92 data.

- a. Rata-rata *moving range* IV CPKST

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n}$$

$$MR_1 = |x_i - x_{i-1}| = |0 - 0| = 0$$

$$MR_2 = |x_i - x_{i-1}| = |0 - 0| = 0$$

$$MR_3 = |x_i - x_{i-1}| = |0 - 0| = 0$$

$$MR_4 = |x_i - x_{i-1}| = |7,49 - 0| = 7,49$$

(Perhitungan dilanjutkan hingga data ke 92)

Setelah didapati hasil *moving range* setiap sampel, data akan dijumlahkan keseluruhan.

$$\sum MR = (0 + 0 + 0 + 7,49 + \dots + 7,11) = 19,91$$

Mencari rata-rata *moving range*

$$\overline{MR} = \frac{19,91}{92} = 0,21$$

- b. *Center line* peta kendali *moving range* (MR) IV CPKST

$$CL = \frac{\sum MR}{n} = \frac{19,91}{92} = 0,21$$

- c. *Upper control limit* (UCL) peta kendali *moving range* (MR) IV CPKST

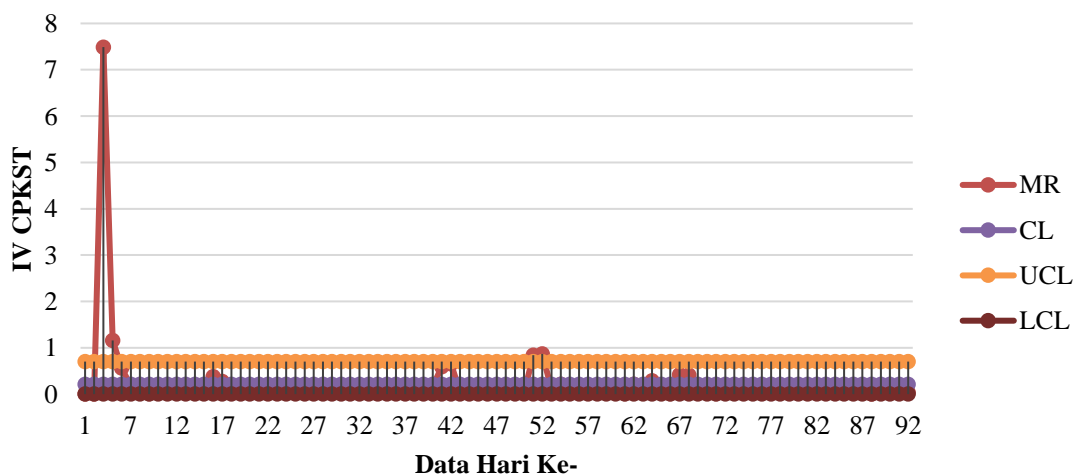
$$UCL = D_4 \overline{MR} = 3,267 \times 0,21 = 0,70$$

- d. *Lower control limit* (LCL) peta kendali *moving range* (MR) IV CPKST

$$LCL = D_3 \overline{MR} = 0 \times 0,21 = 0$$

Dari hasil rekapitulasi dari peta kendali *moving range* (MR) IV CPKST terdapat 4 data IV CPKST berada diatas batas kontrol yang dapat dilihat dari **Gambar 1**.

Peta Kendali *Moving Range* (MR) IV CPKST



Gambar 1. Peta Kendali *Moving Range* (MR) IV CPKST

Peta kendali *moving range* (MR), batas kendali UCL berada 0,70 dan LCL 0 menunjukkan bahwa terdapat 4 data IV CPKST berada diatas batas kontrol dari 92 data yang diuji, data yang berada diluar kontrol yaitu data ke-4, 5,

51, dan 52. Hal ini disebabkan data diluar batas kontrol peta kendali *moving range* (MR) yang ditunjukkan pada **Gambar 1**. Waktu yang kurang konsisten dalam produksi disebabkan oleh proses *filterpres* yang tidak sesuai dengan kapasitas

mesin sehingga operator bolak-balik dalam mengatur jumlah CPKO yang akan dipress. Hal ini mengakibatkan bertambahnya waktu produksi melebihi standar yang ditetapkan, yakni ±45 menit. Bertambahnya waktu produksi mengakibatkan tingkat kejenuhan dan kadar asam CPKO meningkat, mengakibatkan nilai IV menjadi tinggi.

2. Peta Kendali *Individual* (I) IV CPKST

Perhitungan peta kendali *individual* (MR) IV CPKST menggunakan data selama 3 bulan sebanyak 92 data.

a. Rata-rata CPKST

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{622,1}{92} = 6,76$$

b. *Center line* peta kendali *individual* (I) IV CPKST

$$CL = \bar{x} = 6,76$$

c. *Upper control limit* (UCL) peta kendali *individual* (I) IV CPKST

$$UCL = \bar{x} + \left(3 \frac{\overline{MR}}{d_2}\right)$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n}$$

$$MR_1 = |x_i - x_{i-1}| = |0-0| = 0$$

$$MR_2 = |x_i - x_{i-1}| = |0-0| = 0$$

$$MR_3 = |x_i - x_{i-1}| = |0-0| = 0$$

$$MR_4 = |x_i - x_{i-1}| = |7,49-0| = 7,49$$

(Perhitungan dilanjutkan hingga data ke 92)

Setelah didapati hasil *moving range* setiap sampel, data akan dijumlahkan keseluruhan.

$$\sum MR = (0+0+0+7,49+\dots+7,11) = 19,91$$

Mencari rata-rata *moving range*

$$\overline{MR} = \frac{19,91}{92} = 0,21$$

$$UCL = 6,76 + \left(3 \frac{0,21413}{1,128}\right) = 7,33$$

d. *Lower control limit* (LCL) peta kendali *individual* (I) IV CPKST

$$LCL = \bar{x} - \left(3 \frac{\overline{MR}}{d_2}\right)$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n}$$

$$MR_1 = |x_i - x_{i-1}| = |0-0| = 0$$

$$MR_2 = |x_i - x_{i-1}| = |0-0| = 0$$

$$MR_3 = |x_i - x_{i-1}| = |0-0| = 0$$

$$MR_4 = |x_i - x_{i-1}| = |7,49-0| = 7,49$$

(Perhitungan dilanjutkan hingga data ke 92)

Setelah didapati hasil *moving range* setiap sampel, data akan dijumlahkan keseluruhan.

$$\sum MR = (0+0+0+7,49+\dots+7,11) = 19,91$$

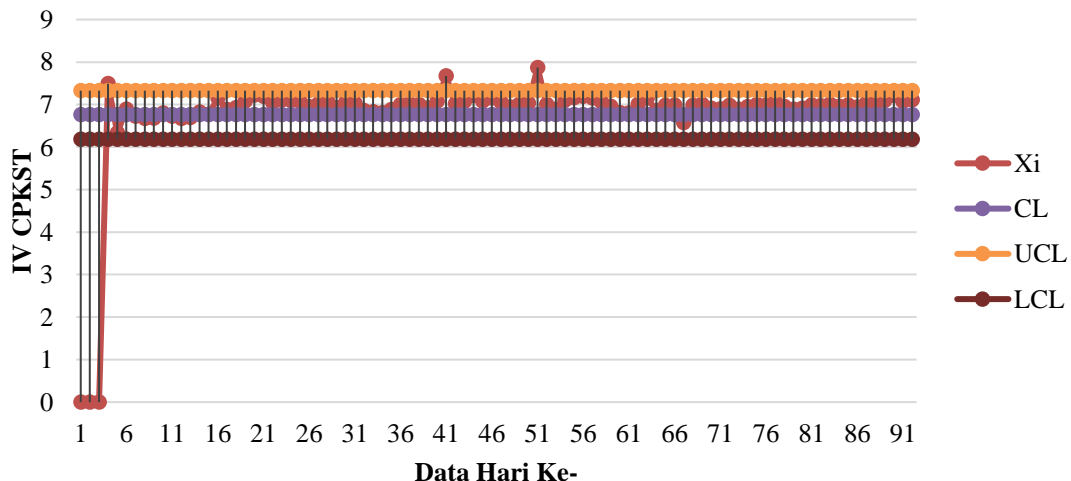
Mencari rata-rata *moving range*

$$\overline{MR} = \frac{19,91}{92} = 0,21$$

$$LCL = 6,76 - \left(3 \frac{0,21413}{1,128}\right) = 6,18$$

Dari hasil rekapitulasi dari peta kendali *individual* (I) IV CPKST terdapat 3 data CPKST berada diatas batas kontrol dan 3 data berada dibawah batas kontrol yang dapat dilihat pada gambar 2.

Peta Kendali *Individual* (I) IV CPKST



Gambar 2. Peta Kendali *Individual* (I) IV CPKST

Hasil analisa menggunakan peta kendali I-MR pada CPKST menunjukkan bahwa IV CPKST pada peta kendali individual (I) terdapat 3 data CPKST berada diatas batas kontrol dan 3

data berada dibawah batas kontrol dari 92 data yang diuji, data yang berada diluar kontrol yaitu data ke-1, 2, 3, 4, 40, dan 50. Hal ini disebabkan data diluar batas kontrol peta kendali individual

(I) UCL yang ditunjukkan pada gambar 4.9 dengan angka 7,33 dan LCL 6,18. Mesin filterpress digunakan untuk memisahkan dua fasa yang berbeda dengan cara proses filtrasi menggunakan tekanan angin dan *filter cloth*. Oleh sebab itu, mesin filterpress menjadi alat proses utama dalam produksi jika proses produksi tidak dikontrol secara teliti maka hasil yang diperoleh tidak sesuai spesifikasi standar perusahaan. Data yang berada di luar kontrol berhubungan dengan pengelolaan mesin filterpress yang kurang baik. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya jumlah operator yang menyebabkan pengawasan pada proses produksi menurun. Operator sering keluar ruangan meninggalkan panel kontrol sehingga proses pemasukan CPKO kedalam mesin filterpress tidak di kontrol, sehingga terjadi *overload* pada mesin.

3.2 Kapabilitas Proses

Pada IV CPKST dari hasil produksi CPKO setelah menggunakan pengendalian peta kendali I-MR. Dilakukan pengendalian kapabilitas proses untuk mengetahui apakah proses dalam pengendalian statistik dengan melihat dari peta kendali I-MR IV CPKST penjabaran menggunakan pengendalian kapabilitas proses dijabarkan dibawah ini.

1. Kapabilitas proses IV CPKST

a. Standar Deviasi

$$\bar{R} = 0,21$$

$$d2 = 1,128$$

Ditanya:

$$\sigma_0 = \text{Standar Deviasi}$$

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,21}{1,128} = 0,19$$

b. Kapabilitas proses

UCL = 7,33 (*Upper spesification limit* dapat diambil dari UCL tertinggi dari Peta kendali I-MR)

LCL = 0 (*Lowe spesification limit* Dapat diambil dari LCL terendah dari Peta kendali I-MR)

$$\sigma_0 = 0,19 \text{ (Standar Deviasi)}$$

$$C_p = \frac{UCL-LCL}{6\sigma_0} = \frac{7,33-0}{6 \times 0,19} = 6,37$$

c. Nilai kapabilitas proses kane

$$\bar{X} = 0,21$$

C_{pk} = Indeks performansi kane

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{UCL-\bar{X}}{3\sigma_0} ; \frac{\bar{X}-LCL}{3\sigma_0} \right\} = \text{Min} \left\{ \frac{7,33-6,76}{3 \times 0,19} ; \frac{6,76-0}{3 \times 0,19} \right\} = \text{Min} \left\{ \frac{0,57}{0,57} ; \frac{6,76}{0,57} \right\} = \text{Min} \{ 1 ; 11,74 \} = 1$$

Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses, hasil yang didapat bahwa kapabilitas proses didapat sebesar 6,37 dan nilai kapabilitas proses kane didapat sebesar 1. Oleh karena itu, dapat diketahui kriteria kapabilitas proses untuk C_p dan C_{pk} adalah nilai $C_p > 1,33$ menunjukkan kapabilitas proses sangat baik dan nilai $C_{pk} = 1$, menunjukkan bahwa proses sama dengan batas spesifikasi.

3.3 Diagram Sebab-akibat (*Fishbone* Diagram)

Diagram sebab – akibat yang digunakan mengetahui untuk penyebab – penyebab yang terjadi dalam proses produksi yang dilakukan untuk mengetahui hasil IV dari CPKST yang ditunjukkan dalam *fishbone* diagram terdiri dari bagian kepala ikan yang selalu terletak pada sebelah kanan dan bagian tulang ikan faktor-faktor yang bisa berpengaruh terhadap masalah ketidaksesuaian IV CPKST dari hasil produksi CPKO dijabarkan dibawah ini.

1. Manusia

Operator tidak fokus disebabkan *jobdesk* yang diberikan kepada operator terlalu banyak, berbanding terbalik dengan jumlah operator, peletakkan operator dan pekerja yang tidak ahli karena *jobdesk* tidak sesuai.

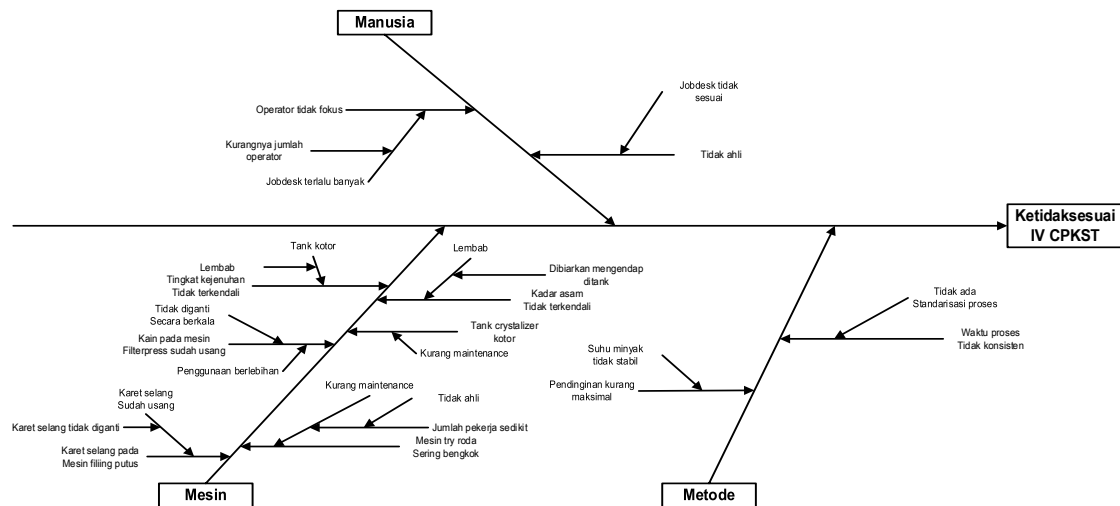
2. Metode

Waktu proses yang tidak konsisten dikarenakan tidak ada standarisasi proses dan pendinginan kurang maksimal karena suhu minyak tidak stabil. Sehingga metode menjadi salah satu faktor penyebab dari ketidaksesuaian..

3. Mesin

Mesin menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya ketidak sesuaian pada IV CPKST dan tidak terkendalinya tingkat kejenuhan dan kadar asam disebabkan tank kotor mengakibatkan minyak lembab dan dibiarkan mengendap

Dari jabaran faktor- faktor yang berpengaruh ketidaksesuaian IV CPKST dari hasil produksi CPKO, lalu pembuatan *fishbone* diagram dapat dilihat dalam **Gambar 3**.



Gambar 3. Fishbone Diagram

4. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini meliputi: (1) Pada kapabilitas proses IV CPKST yang diuji menunjukkan bahwa proses lebih baik dan sesuai dengan batas dari spesifikasi yang diinginkan.

Daftar Pustaka

- [1] Syarifuddin, S., Aulia, F. N., & Erliana, C. I. (2021). Analisis Kualitas Olein Dengan Menggunakan Metode SQC Di PT. Industri Nabati Lestari. *Industrial Engineering Journal*, 10(2)
- [2] Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis statistical quality control (SQC) pada Produksi roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41-48.
- [3] Supriyadi, E. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Statistical Proses Control (SPC) di Pt. Surya Toto Indonesia, Tbk. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)*, 1(1), 63-73.
- [4] Wirawati, S. M. (2019). Analisis pengendalian kualitas kemasan botol plastik dengan metode Statistical Process Control (SPC) di PT. Sinar Sosro KPB Pandeglang. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 2(1), 94-102.
- [5] Hendrawan, D., Wirawati, S. M., & Wijaya, H. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Boning Sapi Wagyu Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Di Pt. Santosa Agrindo. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 1(2), 195-206.
- [6] Irwansyah, D., Erliana, C. I., & Manurung, W. M. (2019, October). Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) pada Crude Palm Oil dengan Metode Statistical Process Control. In *Seminar Nasional Teknik Industri 2019 (Vol. 4, No. 1)*. Teknik Industri Universitas Malikussaleh.
- [7] Montgomery, D. C. (1990). *Pengantar Pengendalian Kualitas*. Ahli Bahasa: Zanzawi Soejati. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- [8] Sitorus, E. M., & Mela, E. (2022). Statistical Quality Control of Ultra High Temperature (UHT) Milk in PT XYZ. *Indonesian Journal of Food Technology*, 1(1), 24-45.
- [9] Ratnaningsih, D. J., & Lestari, L. (2020). Kapabilitas Proses Kinerja Layanan Mal Pelayanan Publik Kota Bogor. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, 21(2), 99-110.
- [10] Winardi, R. R., & Prasetyo, H. A. (2022). Penngendalian Proses Kehilangan Minyak Pada Air Kondesat Dan Sludge Separator Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Dan Control Chart Individual-Moving Range (I-MR) Di Pabrik Kelapa Sawit. In *Prosiding Seminar Nasional PSSH (Pendidikan, Saintek, Sosial dan Hukum) (Vol. 1, No. 1, pp. 38-1)*.