

Analisis *Oil Losses* Pada Stasiun Perebusan Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC)

Nofirza¹, Rosiana Susanti², Defriyan Said Ramadhan³, Prayoga Pangestu Arwi⁴, Masdayani Siregar⁵

^{1,2,3,4,5} Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

Email: nofirza@uin-suska.ac.id, 12050220456@students.uin-suska.ac.id, defriyanramadhan51@gmail.com,
yogapangestu800@gmail.com, masdayani91@gmail.com

ABSTRAK

PKS “XYZ” merupakan perusahaan pengolah kelapa sawit, salah satu yang diproduksinya adalah *Crude Palm Oil* (CPO). Selama proses produksi *Crude Palm Oil* (CPO) peristiwa *oil losses* tidak dapat dihindari salah satunya di stasiun perebusan, tetapi perusahaan menetapkan batasan atas *oil losses* tersebut. *Oil losses* yang terjadi di stasiun perebusan berada di luar batas standar perusahaan dan *oil losses* pada tandan kosong menimbulkan kerugian 5 ton minyak atau Rp38.000.000,00 per bulan Juli-Agustus 2022. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab kehilangan minyak. Data yang digunakan merupakan data *oil losses* pada sampel Air Rebusan dan Tandan Kosong yang diambil pada tanggal 1 Juli – 28 Agustus 2022. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control* (SPC) merupakan salah satu teknik yang digunakan sebagai pengendali, penganalisis, dan memperbaiki proses produksi untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Pada peta kendali I-MR diperoleh *oil losses* berada dalam batas kendali dan konsisten, dan pada fishbone diagram diperoleh faktor penyebab kehilangan minyak ada pada faktor manusia, lingkungan, mesin, metode kerja, dan bahan baku. Perlu dilakukannya perbaikan terhadap faktor yang penyebab *oil losses* pada stasiun perebusan tersebut dan diharapkan perbaikan tersebut dapat meminimumkan *oil losses* pada stasiun perebusan guna mengurangi kerugian yang akan terjadi.

Kata kunci: *Oil Losses*, *Crude Palm Oil* (CPO), *Fishbone Diagram*, I-MR, *Statistical Process Control* (SPC)

ABSTRACT

PKS “XYZ” is a palm oil processing company, the output of processing is *Crude Palm Oil* (CPO). During the *Crude Palm Oil* (CPO) production process, *oil losses* are unavoidable, one of which is at the boiling station, but the company sets a limit on the *oil losses*. *Oil losses* that occur at the boiling station are outside the company's standard limits and *oil losses* in empty bunches cause a loss of 5 tons of oil or Rp. 38,000,000.00 per month July-August 2022. The purpose of this study is to identify and analyze the factors that cause *oil loss*. The data used is data on *oil losses* in Boiled Water and Empty Bunches samples taken on July 1 – August 28, 2022. The method used is *Statistical Process Control* (SPC) which is one of the techniques used to control, analyze, and improve the production process. to produce quality products. The I-MR control chart shows that *oil losses* are within control limits and are consistent, and the fishbone diagram shows that the factors causing *oil loss* are human, environmental, machinery, work methods, and raw materials. It is necessary to make improvements to the factors that cause *oil losses* at the boiling station and it is hoped that these improvements can minimize *oil losses* at the boiling station in order to reduce the losses that will occur

Keywords: *Oil Losses*, *Crude Palm Oil* (CPO), *Fishbone Diagram*, I-MR, *Statistical Process Control* (SPC)

Pendahuluan

Losses atau kehilangan umumnya merupakan hal yang wajar dalam proses pengolahan kelapa sawit. *Oil losses* merupakan kehilangan jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil suatu proses namun minyak tersebut tidak dapat diperoleh atau hilang. Angka kehilangan/kerugian minyak sawit merupakan banyaknya minyak yang tidak terambil pada proses pengolahan, pada proses pengolahan sawit perusahaan selalu berupaya untuk mengoptimalkan jumlah rendemen CPO. Salah satu sistem yang diterapkan oleh perusahaan untuk mendapatkan jumlah rendemen yang optimal adalah meminimalkan terjadinya kehilangan minyak (*oil losses*) pada *Crude Palm Oil* selama proses produksi. *Oil Losses* dapat terjadi di setiap stasiun proses pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) dikarenakan berbagai faktor. Kadar *Oil Losses* yang tinggi mempengaruhi efisiensi produksi pengolahan dan dapat menimbulkan kerugian [1]–[4].

PKS “XYZ” Dalam merupakan pabrik kelapa sawit yang terletak di Kabupaten Siak, Riau. Perusahaan ini bergerak pada bidang pengolahan sawit, produk yang dihasilkan adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan Palm Kernell (PK). Pada proses produksi CPO, perusahaan selalu berupaya untuk mengoptimalkan hasil rendemen serta memperbaiki mutu produk, yaitu dengan mengupayakan agar kehilangan minyak (*Oil Losses*) terjadi seminimal

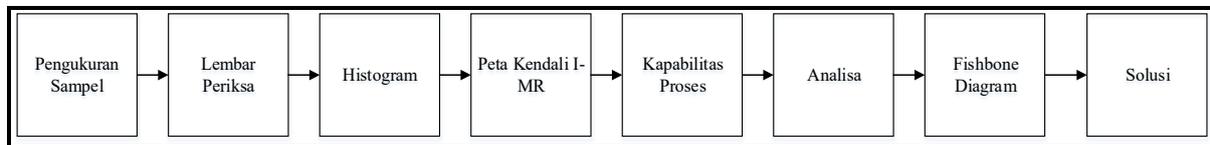
mungkin. Kehilangan minyak biasanya terjadi di beberapa titik di stasiun-stasiun kerja yang ada di lantai produksi diantaranya adalah stasiun perebusan, stasiun tresher, dan stasiun klarifikasi.

Tabel 1. Oil Losses di PKS “XYZ” periode July – August 2022

Oil Losses	Norma Oil Losses (% max)	Oil Losses July-August 2022(%)
Air Rebusan	0,80	1,26
Tandan Kosong	2,50	2,56

Besarnya rata-rata persentase *losses* yang terjadi dalam periode bulan Juli 2022 pada tabel 1.1 menunjukkan bahwa kehilangan minyak (*oil losses*) yang terjadi di air rebusan dan tandan kosong melewati batas standar kehilangan yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal tersebut menimbulkan kerugian yang dialami perusahaan, besar kerugian CPO yang dialami diperkirakan 5 Ton CPO atau setara dengan Rp 38.000.000,00 per bulan Juli-Agustus 2022 pada tandan kosong.

Metode Penelitian



Gambar 1. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada 1 Juli – 28 Agustus 2022 dengan objek yang diteliti adalah *oil losses* pada air rebusan dan tandan kosong produksi *Crude Palm Oil* (CPO). Tahap pertama penelitian adalah melakukan pengukuran terhadap sampel air rebusan dan tandan kosong, lalu membuat lembar periksa untuk hasil pengukuran, lalu data dari lembar periksa dituangkan ke histogram, kemudian membuat peta kendali I-MR untuk mengetahui konsistensi data, lalu dilakukan perhitungan kapabilitas proses untuk menilai kemampuan proses, lalu dilakukan analisa terhadap hasil dari kapabilitas proses, kemudian menentukan sebab akibat dengan *fishbone* diagram dan memberikan solusi terhadap permasalahan.

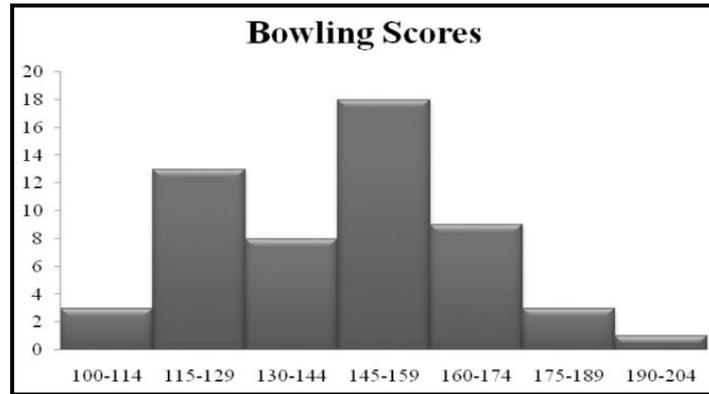
Statistical Process Control (SPC)

Statistical Process Control adalah sebuah teknik statistik yang digunakan secara luas untuk memastikan bahwa proses memenuhi standar kualitas yang telah di tetapkan. SPC merupakan sebuah proses yang merupakan yang digunakan untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi[5]–[9].

Tujuan pertama dari Statistical Process Control adalah untuk memantau konsistensi proses yang digunakan untuk pembuatan produk yang dirancang dengan tujuan untuk mendapatkan proses yang terkendali [10].

1. Histogram

Histogram merupakan diagram batang yang digunakan untuk menunjukkan distribusi frekuensi, histogram bertujuan untuk memudahkan dalam penentuan variasi dalam proses. Histogram membagi data ke dalam kelas-kelas untuk menunjukkan karakteristik dari data tersebut. Histogram yang berbentuk lonceng atau normal menunjukkan bahwa banyak data yang berada pada nilai rata-rata, histogram yang berbentuk tidak simetris atau miring menunjukkan banyak data yang berada pada batas atas atau batas bawah[11]–[22].



Gambar 2. Histogram

2. **Peta Kendali**

Menurut [23] peta kendali (*Control Chart*) didefinisikan sebagai control chart is a graph that establishes the control limits of a process. Peta kendali merupakan grafik yang mencerminkan batas kendali suatu proses. Peta kendali adalah teknik yang dikenal untuk memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali I-MR digunakan ketika banyaknya variabel yang diamati adalah satu. Prosedur pengendalian kualitas statistik pada peta kendali I-MR menggunakan rentang bergerak dari dua observasi yang berurutan untuk menaksir variabilitas proses. Langkah-langkah membuat peta kendali I-MR adalah sebagai berikut [24]

1) Peta Individual (I)

a. Menghitung rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \dots(1)$$

Keterangan:

- \bar{x} : Rata-rata
- x_i : Data atau Sampel
- n : Banyak data

b. Menghitung batas kendali atas (UCL)

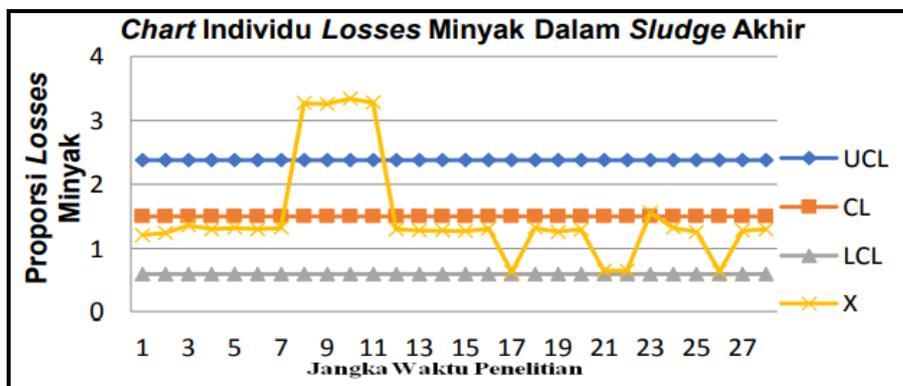
$$UCL = \bar{x} + 3 \frac{MR}{d_2} \quad \dots(2)$$

Keterangan:

- \overline{MR} : Rata-rata dari *Moving Range*
- d_2 : Konstanta untuk $n=2$ yaitu 1,128

c. Menghitung garis pusat/ *Center Line* (CL)

$$CL = \bar{x} \quad \dots(3)$$



Gambar 3. Contoh Peta Kendali I

2) Peta *Moving Range* (MR)

a. Menghitung rata-rata

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad \dots(4)$$

Keterangan:

- \overline{MR} : Rata-rata
- R_i : *Moving range* ke i
- n : Banyak data *moving range*

b. Menghitung batas kendali atas (UCL)

$$UCL = D_4 \times \overline{MR} \quad \dots(5)$$

Keterangan:

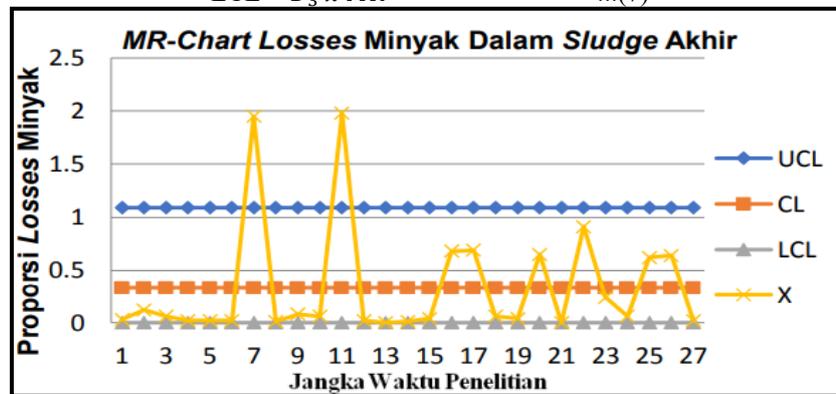
D_4 : Faktor untuk membangun peta kendali variabel pada n = 2 yang nilainya 3,267

c. Menghitung garis pusat / *Center Line* (CL)

$$CL = \overline{MR} \quad \dots(6)$$

d. Menghitung batas kendali bawah (LCL)

$$LCL = D_3 \times \overline{MR} \quad \dots(7)$$



Gambar 4. Peta Kendali MR

3. Peta Kendali

Kapabilitas proses merupakan suatu analisis variabilitas relatif terhadap persyaratan atau spesifikasi produk serta untuk membantu pengembangan produksi dalam menghilangkan atau mengurangi banyak variabilitas yang terjadi. Kapabilitas proses ini merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang diterapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.

Menurut [23] Kapabilitas Proses dinyatakan dengan indeks performansi yang merefleksikan kedekatan nilai rata-rata dari proses sekarang terhadap salah satu batas spesifikasi atas (USL) atau batas spesifikasi bawah (LSL), Rumus yang digunakan pada Cpk adalah:

1. Nilai $C_p = C_{pk}$, menunjukkan bahwa proses tersebut berada ditengah-tengah spesifikasinya.
2. Nilai $C_p > 1.33$, maka kapabilitas proses sangat baik.
3. Nilai $C_p < 1.00$, mengidentifikasi bahwa kapabilitas proses tersebut rendah menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan tidak *capable*.
4. Nilai C_{pk} negatif menunjukkan rata-rata proses berada di luar batas spesifikasi.
5. Nilai $C_{pk} = 1.0$ menunjukkan satu variasi proses berada pada salah satu batas spesifikasi.
6. Nilai $C_{pk} < 1.0$ menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi.
7. Nilai $C_{pk} = 0$ menunjukkan rata-rata, nilai C_{pk} sama dengan 1 berarti sama dengan batas spesifikasi.

Perumusan untuk perhitungan nilai indeks kapabilitas adalah sebagai berikut:

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad \dots(8)$$

Keterangan:

- σ_0 : standar deviasi proses
- \bar{R} : jumlah rata-rata dari nilai rata-rata subgroup
- d_2 : nilai koefisien

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} \quad \dots(9)$$

Keterangan

C_p : Kapabilitas Proses

LSL : Lower Specification Limit

USL : Upper Specification Limit

Untuk proses yang tidak center dikembangkan indeks lain yaitu C_{pk} dengan rumus:

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} ; \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma} \right\} \quad \dots(10)$$

Keterangan

\bar{X} : rata-rata sampel

LSL : Lower Specification Limit

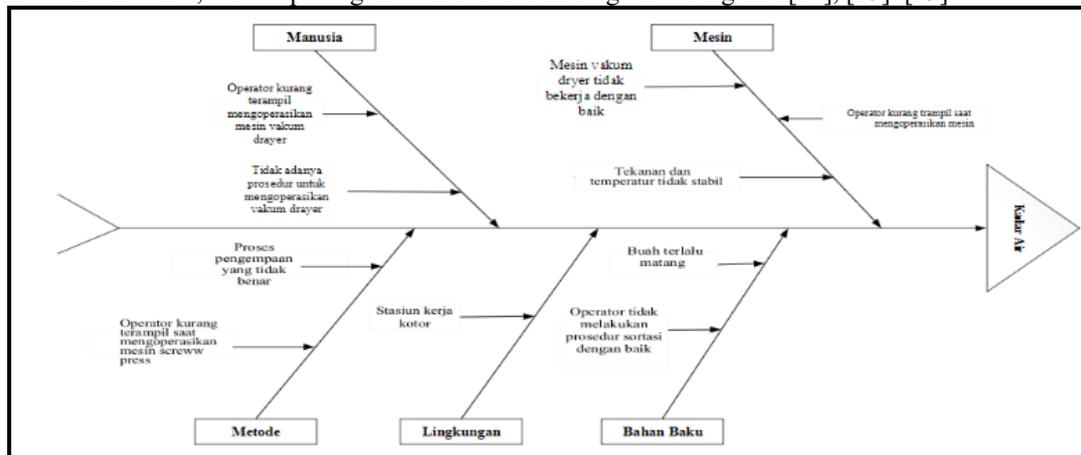
USL : Upper Specification Limit

σ : Standar deviasi sampel

3. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Diagram sebab akibat disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) mengidentifikasi kemungkinan penyebab dari suatu masalah. Masalah akan dipecah menjadi beberapa kategori seperti manusia, peralatan, maerial, metode dan lain-lain.

Langkah-langkah dalam penyusunan diagram tulang ikan yaitu: kerangka diagram tulang ikan dibuat meliputi kepala ikan yang diletakkan pada bagian kanan diagram. Kemudian msalah utama dirumuskan. Masalah merupakan perbedaan antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diinginkan. Kemudian faktor-faktor utama yang berpengaruh atau berakibat pada permasalahan dicari. Setelah masalah dan penyebab masalah diketahui, baru dapat digambarkan kedalam diagram tulang ikan [14], [25]–[29].



Gambar 5. Contoh Diagram *Fishbone*

Hasil Dan Pembahasan

Ikutilah aturan pembaban pada jurnal ini, yaitu 1. Pendahuluan, 2. Metode Penelitian, 3. Hasil dan Pembahasan, 4. Simpulan.

Data Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Air Rebusan Dan Tandan Kosong

Tabel 1. Data *Oil Losses* pada Air Rebusan

BATCH	LOSIS AIR REBUSAN	BATCH	LOSIS AIR REBUSAN	BATCH	LOSIS AIR REBUSAN
1	0,96	19	1,07	37	0,80
2	1,65	20	0,75	38	1,84
3	1,23	21	1,11	39	1,00
4	1,98	22	1,50	40	1,23
5	1,10	23	0,84	41	1,44
6	1,01	24	2,00	42	1,37
7	1,42	25	1,16	43	1,42
8	1,12	26	1,10	44	1,11
9	0,87	27	1,60	45	1,22
10	1,52	28	1,27	46	1,27
11	1,22	29	1,34	47	2,28

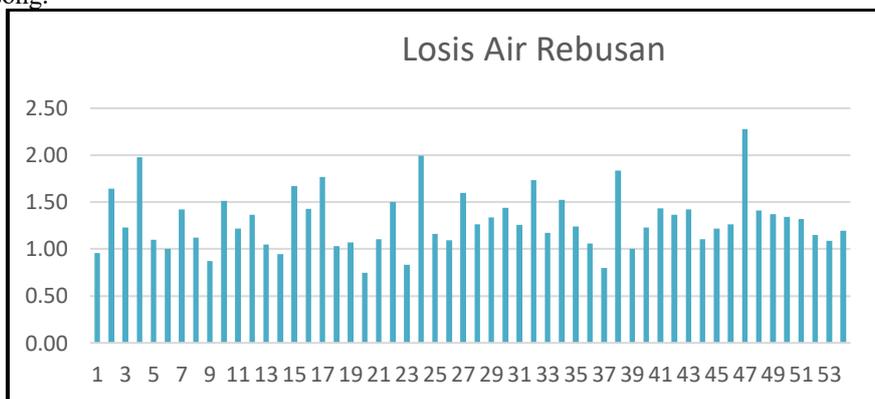
12	1,37	30	1,44	48	1,41
13	1,05	31	1,26	49	1,37
14	0,95	32	1,74	50	1,35
15	1,67	33	1,18	51	1,32
16	1,43	34	1,53	52	1,15
17	1,77	35	1,24	53	1,09
18	1,03	36	1,06	54	1,20

Tabel 2. Data *Oil Losses* pada Tandan Kosong

LOSIS		LOSIS		LOSIS	
BATCH	LOSIS TANDAN KOSONG	BATCH	TANDAN KOSONG	BATCH	LOSIS TANDAN KOSONG
1	2,47	19	2,45	37	2,71
2	2,41	20	2,15	38	2,62
3	2,27	21	2,49	39	2,38
4	3,04	22	2,69	40	2,60
5	2,40	23	2,63	41	2,60
6	2,81	24	2,90	42	2,63
7	2,37	25	2,49	43	2,28
8	2,66	26	2,48	44	2,64
9	2,28	27	2,54	45	2,20
10	2,47	28	2,44	46	2,89
11	2,46	29	2,37	47	2,66
12	2,74	30	2,68	48	2,87
13	2,71	31	2,73	49	2,56
14	2,56	32	2,56	50	2,99
15	2,54	33	2,58	51	2,58
16	2,55	34	2,87	52	2,59
17	2,55	35	2,26	53	2,51
18	2,71	36	2,43	54	2,65

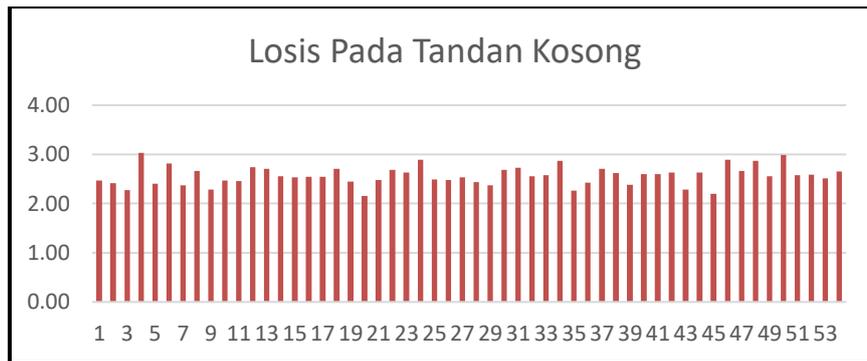
HISTOGRAM

Histogram digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata dari tingkat kehilangan minyak pada air rebusan dan tandan kosong.



Gambar 6. *Oil Losses* pada Air Rebusan

Dari histogram losis air rebusan dapat dilihat bahwa 53 data berada diluar norma standar perusahaan 0,80 yaitu 0,87 – 2,28. Dan terdapat 1 data yang berada distandar norma yaitu data ke-37 dengan tingkat losis 0,75.



Gambar 7. Oil Losses pada Air Rebusan

Dari gambar 4.5 dapat dilihat bahwa terdapat 34 data berada diluar norma perusahaan 2,50 yaitu dengan tingkat losis 2,51 – 3,04. Dan 20 data berada dibatas standar norma yang telah ditetapkan perusahaan.

Peta Kendali I- Mr

Peta kendali digunakan untuk mengetahui konsistensi pada proses *oil losses* air rebusan dan tandan kosong

Peta Kendali I –Mr Air Rebusan

Berikut adalah peta kendali I-MR air rebusan:

1. Peta Kendali Individual (I) Air Rebusan

$$CL_x = \bar{x} = 1,30$$

$$\begin{aligned} UCL_x &= \bar{x} + 3 \frac{MR}{d_2} \\ &= 1,30 + 3 \frac{0,37}{1,128} \\ &= 1,30 + 0,984 \\ &= 2,284 \end{aligned}$$

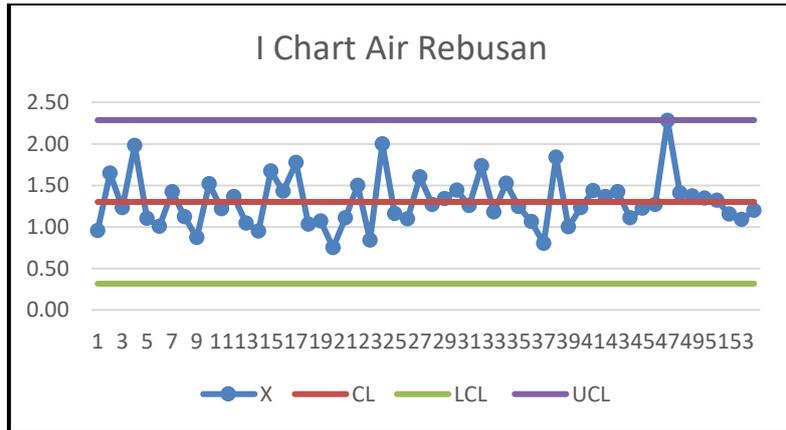
$$\begin{aligned} LCL_x &= \bar{x} - 3 \frac{MR}{d_2} \\ &= 1,30 - 3 \frac{0,37}{1,128} \\ &= 1,30 - 0,984 \\ &= 0,316 \end{aligned}$$

2. Peta kendali *Moving Range* (MR) Air Rebusan

$$\begin{aligned} CL_{MR} &= \overline{MR} \\ &= 0,37 \end{aligned}$$

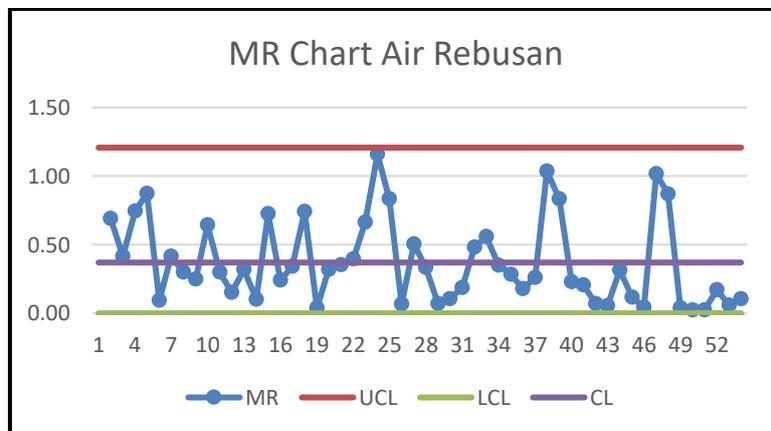
$$\begin{aligned} UCL_{MR} &= D_4 \overline{MR} \\ &= 3,267 (0,37) \\ &= 1,208 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL_{MR} &= D_3 \overline{MR} \\ &= 0 (0,37) \end{aligned}$$



Gambar 8. Peta Kendali I Air Rebusan

Dari gambar peta kendali I pada losis air rebusan dapat dilihat bahwa semua data berada dibatas kontrol.



Gambar 9. Peta Kendali MR Air Rebusan

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa pada peta kendali MR Losis Air rebusan semua data berada dalam batas kontrol.

Peta Kendali I –Mr Tandan Kosong

Berikut adalah peta kendali I-MR air rebusan

1. Bagan Kendali Individual (I) Tandan Kosong

$$CL_x = \bar{x} = 2,57$$

$$\begin{aligned}
 UCL_x &= \bar{x} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} \\
 &= 2,57 + 3 \frac{0,229}{1,128} \\
 &= 2,57 + 0,609 \\
 &= 3,382
 \end{aligned}$$

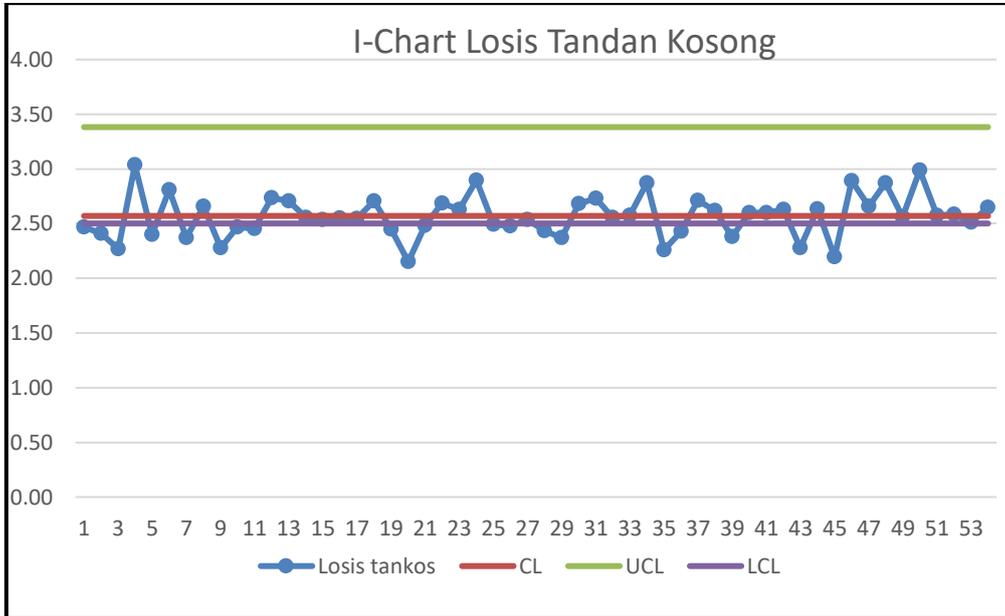
$$\begin{aligned}
 LCL_x &= \bar{x} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} \\
 &= 2,57 - 3 \frac{0,229}{1,128} \\
 &= 2,57 - 0,609 \\
 &= 2,501
 \end{aligned}$$

2. Peta kendali *Moving Range* (MR) Tandan Kosong

$$\begin{aligned}
 CL_{MR} &= \overline{MR} \\
 &= 0,229
 \end{aligned}$$

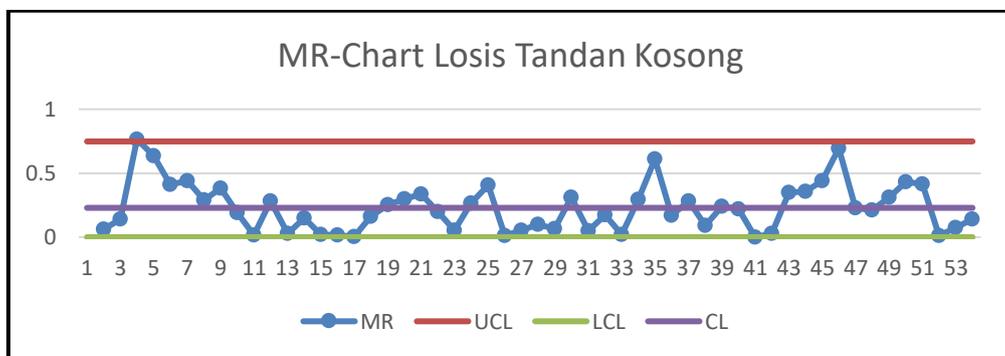
$$\begin{aligned}
 UCL_{MR} &= D_4 \overline{MR} \\
 &= 3,267 (0,229) \\
 &= 0,748
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL_{MR} &= D_3 \overline{MR} \\
 &= 0 (0,229) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



Gambar 10. Peta Kendali I Tandan Kosong

Berdasarkan gambar dapat dilihat bahwa 17 data berada dibawah batas kontrol dan 37 data berada didalam batas kontrol.



Gambar 11. Peta Kendali MR Tandan Kosong

Berdasarkan gambar Peta kendali MR pada losis tandan kosong dapat dilihat bahwa semua data berada didalam batas kontrol.

Kapabilitas Proses (Cp)

Kapabilitas proses digunakan untuk mengetahui ideal atau tidaknya suatu proses. Dari peta kendali I dan MR diatas dapat dilihat bahwa data berada dibatas kontrol.

1. Kapabilitas Proses Losis Air Rebusan

$$\begin{aligned}
 \bar{R} &= 0,37 \\
 USL &= 2,28 + 0,75 \\
 &= 3,03 \\
 LSL &= 2,28 - 0,75 \\
 &= 1,53
 \end{aligned}$$

$$d_2 = 1,128$$

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,37}{1,128} = 0,328$$

Sehingga, kapabilitas proses:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0}$$

$$= \frac{3,03 - 1,53}{6(0,328)}$$

$$= \frac{1,5}{1,968}$$

$$= 0,762$$

Indeks Kapabilitas Kane

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} ; \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma} \right\}$$

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{3,03 - 1,3}{3(0,0873)} ; \frac{1,3 - 1,53}{3(0,0873)} \right\}$$

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{1,73}{0,2619} ; \frac{-0,23}{0,2619} \right\}$$

$$C_{pk} = \text{Min} \{6,61 ; -0,878 \}$$

$$C_{pk} = -0,878$$

Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses, dapat diketahui $C_p < 1,00$ sehingga dapat dikatakan proses rendah dan perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses. Pada perhitungan indeks kerja kane didapat nilai C_{pk} negatif menunjukkan bahwa rata-rata proses terletak diluar batas spesifikasi.

2. Kapabilitas Proses Losis Tandan Kosong

$$\bar{R} = 0,229$$

$$USL = 3,04 + 2,51$$

$$= 5,55$$

$$LSL = 3,04 - 2,51$$

$$= 0,53$$

$$d_2 = 1,128$$

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,229}{1,128} = 0,203$$

Sehingga, kapabilitas proses:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0}$$

$$= \frac{5,55 - 0,53}{6(0,203)}$$

$$= \frac{5,02}{1,218}$$

$$= 4,128$$

Indeks Kapabilitas Kane

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} ; \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma} \right\}$$

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{5,55 - 2,57}{3(0,203)} ; \frac{2,57 - 0,53}{3(0,203)} \right\}$$

$$C_{pk} = \text{Min} \left\{ \frac{2,98}{0,609} ; \frac{2,04}{0,609} \right\}$$

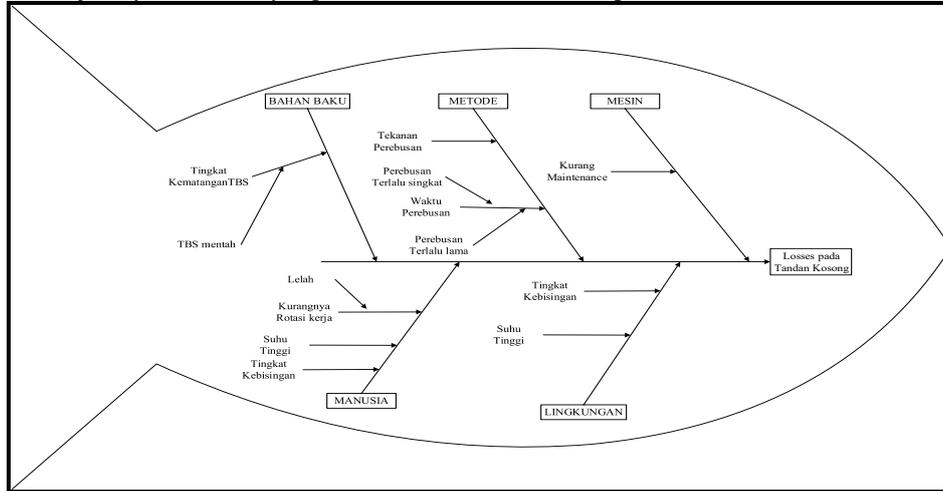
$$C_{pk} = \text{Min} \{4,89 ; 3,35 \}$$

$$C_{pk} = 3,35$$

Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses, dapat diketahui $C_p > 1,33$ sehingga dapat dikatakan kapabilitas proses sangat baik dan dapat memenuhi spesifikasi pelanggan.

Fishbone Diagram

Diagram sebab akibat digunakan untuk mengetahui penyebab-penyebab yang mendasari kehilangan minyak dibagian tandan kosong pada produksi CPO karena tandan kosong menghasilkan kapabilitas proses yang baik, tetapi tetap saja mengalami oil losses yang berada diluar norma perusahaan, maka dari itu dicarilah penyebab yang mendasari terjadinya oil losses yang berada diluar batas norma perusahaan.



Gambar 12. Fishbone Diagram

Dari diagram sebab akibat, diperoleh usulan terhadap faktor penyebab *oil losses*:

Tabel 3. Usulan Antisipasi Terjadinya *Oil Losses*

No	Oil Losses	Penyebab	Solusi
1	Air Rebusan	Kapabilitas Proses Buruk	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak memilih TBS yang sudah terlalu matang • Peletakkan TBS pada lori disamakan sesuai tingkat kematangan TBS
		Bahan Baku	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Maintenance</i> terhadap mesin sterilizer harus selalu rutin dilakukan untuk menghindari kebocoran pada pipa sterilizer • Menyesuaikan waktu perebusan dengan kondisi TBS <ul style="list-style-type: none"> • Menjaga tekanan proses perebusan • Memilih TBS dengan tingkat kematangan yang pas, tidak memilih TBS yang masih mentah karena akan menyebabkan berondolan tertinggal di tandan kosong.
2	Tandan Kosong	Manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Pengawasan secara berkala terhadap pekerja di bagian sortasi agar tidak salah dalam memilih TBS yang masuk • Tidak perlu berada ditempat perebusan saat perbusan berlangsung, sesekali pergi ke tempat lain untuk menghindari kebisingan yang berlebih.
		Metode	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertahankan tekanan dan lama perebusan sesuai dengan kondisi TBS
		Mesin	<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan perawatan mesin secara berkala sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah kedepannya.

Simpulan

Faktor penyebab *oil losses* pada stasiun perebusan adalah kondisi bahan baku, manusia yang melakukan pekerjaan, metode kerja yang dilakukan, lingkungan pada sekitar area pabrik, dan mesin yang digunakan pada proses perebusan. Bahan baku TBS yang masih mentah akan menyebabkan berondolan kurang matang pada saat perebusan dan akan ikut dengan tandan kosong sedangkan TBS yang terlalu matang akan menimbulkan *oil losses* yang berlebihan pada air rebusan, tekanan dan lama perebusan yang tidak sesuai dengan kondisi kematangan TBS dapat menyebabkan *Oil Losses* yang berlebihan, mesin yang kurang perawatan akan mengalami kerusakan seperti

kebocoran yang dapat menyebabkan *oil losses* pada air rebusan, dan yang terakhir manusia yang kurang fokus pada pekerjaannya disebabkan oleh keadaan lingkungan dan juga waktu kerja yang berlebihan dapat mengganggu proses penyortiran TBS dan pengoperasian mesin oleh manusia.

Saran perbaikan terhadap faktor yang paling berpengaruh adalah saran perbaikan pada faktor bahan baku dan manusia, dimana kedua ini memiliki keterkaitan yang amat besar, manusia harus memilih TBS sesuai dengan kematangan yang telah ditentukan atau yang sangat sesuai untuk diolah, pengawasan dari pihak atasan perusahaan perlu diperketat agar menjaga kedisiplinan pekerja pada tim penyortiran, lalu perbaikan pada faktor yang paling mempengaruhi yaitu pada metode, yaitu dengan selalu memperhatikan kondisi TBS terlebih dahulu lalu baru bisa mengambil tindakan terhadap lama waktu perebusan dan tekanan yang sesuai dengan kondisi TBS

Daftar Pustaka

- [1] I. Kusumanto and Septed Hadyguna Hermanto, "Analisis Produktivitas PT. Perkebunan Nusantara V (PKS) Sei Galuh Dengan Menggunakan Metode American Productivity Center (APC)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, p. 129, 2016, doi: 10.24014/jti.v2i2.5098.
- [2] M. Nur, Y. E. P. Dasneri, and A. Masari, "Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di PT. Sebang Multi Sawit," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, p. 148, 2020, doi: 10.24014/jti.v5i2.8985.
- [3] S. T. Muhammad Nur, "Analisis Kualitas Crude Palm Oil (CPO) Di PT. Inti Indo Sawit PMKS Subur Buatan 1 Siak," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–36.
- [4] D. Diniaty, F. Hanum, and M. I. Hamdy, "Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) pada PT. XYZ," *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 92–99, 2019.
- [5] S. Bastuti, D. Kurnia, and A. Sumantri, "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Hot Pess pada Produk Cacat Outsole menggunakan Metode Statistical Processing Control (SPC) dan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) di PT. KMK Global Sports 2," vol. 1, pp. 72–79, 2018.
- [6] C. S. Bangun, "Application of SPC and FMEA Methods to Reduce the Level of Hollow Product Defects," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 12–16, 2022.
- [7] S. Norawati and Z. Zulher, "Analisis Pengendalian Mutu Produk Roti Manis Dengan Metode Statistical Process Control (Spc) Pada Kampar Bakery Bangkinang," *J. Menara Ekon. Penelit. dan Kaji. Ilm. Bid. Ekon.*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [8] A. Ridwan and N. A. Savitri, "Pengendalian Mutu Inventory Loss Bahan Baku Utama Pakan Ternak Dengan Metode Statistical Process Control (Spc)," *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 2, pp. 168–174, 2020, doi: 10.36055/jiss.v5i2.7995.
- [9] Susriyati, M. I. Adelino, and R. G. Solasyo, "Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) Stasiun Press Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC)," *J. Ekobistek*, vol. 10, no. 2, pp. 146–150, 2021, doi: 10.35134/ekobistek.v10i2.116.
- [10] S. R. Sibuea, W. N. AK, and J. A. Hasibuan, "Analisa Kehilangan Minyak Sawit pada Ampas Pengolahan Dengan Metode Statistical Process Control," *Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 2, pp. 188–196, 2022.
- [11] D. A. Hadiat, Handarto, and S. Nurjanah, "Analisis Pengendalian Mutu Produk Tempe Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) di Industri Rumah Tangga Yayasan Yayah Komariah, Majalengka," *Sent. 2019 Semin. Nas. Tek. Elektro 2019*, no. November 2019, pp. 376–387, 2019.
- [12] N. W. A. S. Dewi, S. Mulyani, and I. W. Arnata, "Pengendalian Kualitas Atribut Kemasan Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Pada Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan," *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 4, no. 3, pp. 149 – 160, 2016.
- [13] C. I. Parwati and M. R. Sakti, "Pengendalian Kualitas Produk Cacat Dengan Pendekatan Kaizen Dan Analisis Masalah Dengan Seven Tools," *Pros. Semin. Nas. Apl. Sains Teknol. Periode III*, no. ISSN: 1979-911x, p. A-16-A20, 2012.
- [14] N. T. Putri, *Manajemen Kualitas Terpadu: Konsep, Alat dan Teknik, Aplikasi*. Indomedia Pustaka, 2022.
- [15] R. Ratnadi and E. Suprianto, "Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk," *J. Indept*, vol. 6, no. 2, p. 11, 2016.
- [16] H. Anbar Fadhilah, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Packaging Karton Box PT. X dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control," *Serambi Eng.*, vol. VII, no. 2, pp. 2948–2953, 2022.
- [17] I. Andespa, "Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pt. Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi," *E-Jurnal Ekon. dan Bisnis Univ. Udayana*, vol. 2, p. 129, 2020, doi: 10.24843/eeb.2020.v09.i02.p02.
- [18] S. Bakhtiar, S. Tahir, and R. A. Hasni, "Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)," *Malikussaleh Ind. Eng. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–36, 2013.
- [19] I. Idris, R. A. Sari, Wulandari, and W. U, "Pengendalian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools," *Teknovasi*, vol. 3, no. 1, pp. 66–80, 2016.

- [20] T. H. Suryatman, M. E. Kosim, and S. Julacha, "Pengendalian Kualitas Produksi Roma Sandwich Menggunakan Metode Statistik Quality Control (Sqc) Dalam Upaya Menurunkan Reject Di Bagaian Packing," *J. Ind. Manuf.*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.31000/jim.v5i1.2429.
- [21] T. P. Matondang and M. M. Ulkhaq, "Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk White Body pada Mesin Roller," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 2, p. 59, 2018, doi: 10.30656/jsmi.v2i2.681.
- [22] E. Haryanto, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin Cnc Lathe Dengan Metode Seven Tools," *J. Tek.*, vol. 8, no. 1, pp. 69–72, 2019, doi: 10.31000/jt.v8i1.1595.
- [23] M. A. Abdullah, "Aplikasi peta kendali statistik dalam mengontrol hasil produksi suatu perusahaan," *Saintifik*, vol. 1, no. 1, pp. 5–13, 2015.
- [24] C. Y. Ismayanti, D. Kusnandar, and N. Imro'ah, "Verifikasi Model Arima Pada Peramalan Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Kota Pontianak Menggunakan Statistical Process Control," *Bimaster Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, vol. 8, no. 3.
- [25] M. Nur *et al.*, "Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di PT. Sebang Multi Sawit," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 148–155, 2019, doi: 10.24014/jti.v5i2.8985.
- [26] W. Anggraini, I. Kusumanto, and A. Sutaryono, "Usulan Peningkatan Kualitas Kain Batik Semi Tulis Menggunakan Metode Six Sigma," *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–55, 2019, Accessed: Jun. 18, 2022. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1295294&val=11322&title=Usulan Peningkatan Kualitas Kain Batik Semi Tulis menggunakan Metode Six Sigma>.
- [27] M. Hartati, R. R.-J. T. Industri, and undefined 2016, "Perancangan Strategi Pemasaran dengan Menggunakan Metode Swot di CV. Sekar Sari Roti Pekanbaru," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 2, no. 2, 2016, Accessed: Aug. 25, 2021. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/5100>.
- [28] H. Hartono and F. Fatkhurozi, "Penerapan Kaizen Untuk Mengurangi Loss Time Dalam Peningkatan Produktivitas Mesin Infrared Welding (Studi Kasus Pt. Mitsuba Indonesia)," *J. Ind. Manuf.*, vol. 6, no. 1, p. 01, 2021, doi: 10.31000/jim.v6i1.4114.
- [29] A. Adyatama, N. U. Handayani, N. H.-J. ti U. J. Teknik, U. 2018, and N. U. Handayani, "Perbaikan kualitas menggunakan prinsip kaizen dan 5 why analysis: studi kasus pada painting shop karawang plant 1, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia," *J@ ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 3, pp. 169–176, 2018, Accessed: Jun. 17, 2022. [Online]. Available: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/article/view/21426>.