



**APLIKASI SEVEN TOOLS QUALITY CONTROL DALAM PENGENDALIAN
MUTU CRUDE PALM OIL (CPO) DI TANGKI TIMBUN PABRIK KELAPA
SAWIT**

**APPLICATION OF SEVEN TOOLS QUALITY CONTROL IN QUALITY CONTROL
OF CRUDE PALM OIL (CPO) IN STORAGE TANK OF PALM OIL MILL**

Heri Purwanto^{1*}, Mahyunis², Puspita Sri Hartanti³

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi
Sawit Indonesia, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Fakultas Vokasi, Institut
Teknologi Sawit Indonesia

*Corresponding Email : herilppkm@gmail.com

Abstract

Quality control of Crude Palm Oil (CPO) is essential to ensure compliance with quality standards. This study aims to control and analyze CPO quality parameters, namely Free Fatty Acid (FFA), moisture content, and dirt content, using the Seven Tools of Quality Control. The research was conducted at a palm oil mill in South Labuhanbatu Regency, North Sumatra, using laboratory quality data collected from October to December 2024. A descriptive quantitative method was applied by utilizing check sheets, Pareto diagrams, control charts, and fishbone diagrams within the Quality Control Circle (QCC) approach. The results showed that quality deviations occurred in 28 samples for FFA, 22 samples for dirt content, and 14 samples for moisture content. Pareto analysis indicated that FFA and dirt content were the main contributors to quality problems, accounting for 78.13% of total deviations. Control chart analysis revealed several periods of process instability, particularly in FFA values. The study concludes that the Seven Tools of Quality Control are effective in identifying dominant quality problems and supporting improvement efforts to enhance CPO quality.

Keywords: *IoT: Crude-Palm-Oil, Seven-Tools, Pengendalian-Mutu, Asam-Lemak-Bebas, Tangki-Timbun*

How to Cite: Purwanto, H., Mahyunis., & Hartanti, P.S. (2025). Aplikasi Seven Tools Quality Control dalam Pengendalian Mutu Crude Palm Oil (CPO) di Tangki Timbun Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Agro Fabrica Vol.7 (2) : 141 – 154.

PENDAHULUAN

Suatu Perusahaan harus dapat menerapkan pengendalian kualitas produk dengan baik agar mendapat keuntungan yang lebih besar, karena produk yang berkualitas tinggi dengan sedikit kerusakan akan membuat pelanggan tetap menggunakan barang atau jasa tersebut. (Syifa Aunillah, Kurniawan and Hidayat, 2022). Pengendalian Kualitas dilakukan sepanjang proses produksi, yaitu dari sebelum proses pengolahan dilaksanakan pada tahapan menyiapkan bahan baku, selama proses produksi dilaksanakan, hingga tahapan akhir dan penyimpanan produk (Diniaty and Hamdy, 2020). Tujuan pengendalian kualitas adalah untuk memastikan kualitas produk terkendali sehingga konsumen dapat terpuaskan (Hutahaean et al., 2022).

Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk mengendalikan mutu *Crude Palm Oil* (CPO) adalah dengan menerapkan metode *Quality Control Circle* (QCC). Dalam metode ini, digunakan langkah-langkah proses, yaitu Plan, Do, Check, Action, atau PDCA. Selain itu, metode QCC menggunakan *Seven Tools* sebagai alat bantu untuk menangani masalah dalam pengendalian kualitas minyak kelapa sawit crude (CPO) (Arlita and Prasanti, 2022).

Quality Control Circle (QCC), juga disebut sebagai gugus kendali Mutu, adalah kumpulan tindakan dan teknik yang digunakan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas produk atau layanan.

Dengan kata lain, pengendalian kualitas adalah upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk yang dibuat sehingga sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan. Tujuan QCC adalah untuk mengoptimalkan berbagai departemen dalam organisasi untuk meningkatkan kualitas produk atau jasa dan produktivitas serta untuk meningkatkan nilai keuntungan organisasi (Tampilang et al., 2023).

Seven Tools adalah alat statistik yang digunakan untuk mencari masalah kualitas. Manajer kualitas dapat menggunakan alat ini untuk menyelesaikan masalah dasar yang menyebabkan cacat pada produk serta faktor penyebabnya (Harma et al., 2022). Pada dasarnya, pengendalian kualitas menggunakan tujuh alat atau *seven tools*, yaitu flowchart, check sheet, histogram, control chart, scatter diagram, fishbone diagram, dan diagram pareto. Alat ini digunakan untuk menemukan dan menganalisis masalah kualitas, memecahkan masalah, dan meningkatkan proses (Hamdani, 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode *seven tools quality control* untuk menganalisa pengendalian mutu di proses pengolahan kelapa sawit. Penelitian Yusmani Buulolo (2025) membahas pengendalian mutu produksi *Crude Palm Oil* (CPO) menggunakan metode *Seven Tools* pada PKS Sawit Seberang PT Perkebunan

Nusantara II. Penelitian ini dilakukan karena masih ditemukan nilai kualitas CPO masih di luar batas standar, terutama pada parameter kadar asam lemak bebas dan kadar air. Pengendalian Mutu dilakukan dengan pendekatan Statistical Process Control, dan untuk menemukan penyimpangan dalam proses, digunakan diagram sebab-akibat dan peta kendali X dan R. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa data yang berada di luar batas kendali, yang menunjukkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya stabil. Kualitas CPO dipengaruhi oleh material, mesin, manusia, dan metode, sehingga diperlukan pengendalian kualitas yang berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas produk.

Studi yang dilakukan oleh Gultom et al. (2025) membahas pengendalian kualitas produk Crude Palm Oil (CPO) pada industri kelapa sawit yang menghadapi masalah kualitas produk yang tidak konsisten. Ketinggian asam lemak bebas, air, dan kotoran melebihi standar perusahaan, yang berdampak pada kualitas produk dan nilai jualnya. Pengendalian kualitas dilakukan melalui pendekatan statistik dengan menggunakan peta kendali, diagram pareto, dan diagram sebab-akibat adalah alat pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengidentifikasi penyimpangan dalam proses. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan kerja memengaruhi variasi kualitas

CPO. Oleh karena itu, penggunaan Seven Tools menjadi bagian penting dari upaya pengendalian mutu untuk meningkatkan konsistensi proses produksi dan menjaga kualitas CPO konsisten.

Studi oleh Harma et al. (2022) mengaplikasikan metode Seven Tools dan prinsip Kaizen untuk menganalisis penyimpangan kualitas Crude Palm Oil (CPO). Dalam studi tersebut permasalahan yang dihadapi adalah kualitas CPO yang tidak memenuhi standar perusahaan karena asam lemak bebas (ALB), air, dan kotoran yang tinggi. Untuk mengidentifikasi jenis penyimpangan mutu dan penyebabnya maka dilakukan analisis menggunakan tujuh alat pengendalian mutu: check sheet, histogram, stratifikasi, control chart, diagram Pareto, scatter diagram, dan fishbone diagram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor paling dominan yang memengaruhi rendahnya kualitas CPO adalah kadar asam lemak bebas (ALB). Oleh karena itu, penerapan Seven Tools bersama dengan perbaikan berkelanjutan berdasarkan prinsip Kaizen menjadi metode yang efektif untuk meningkatkan stabilitas proses dan kualitas CPO secara konsisten.

Penelitian oleh Rismantia et al. (2022) dilatarbelakangi oleh tingginya tingkat ketidaksesuaian dengan standar dari Tandan Buah Segar (TBS) pada proses pengolahan minyak kelapa sawit (CPO) di PT Suryabumi

Agrolanggeng. Untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah digunakan metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Alat lain yang digunakan untuk alat analisis adalah SIPOC, peta kendali P-Chart, diagram Pareto, dan diagram fishbone. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kemampuan proses rata-rata 4,16 sigma dan DPMO 4024, yang menunjukkan bahwa proses belum sepenuhnya terkendali. Untuk meningkatkan kualitas dan stabilitas proses produksi CPO, perbaikan berkelanjutan diperlukan karena penyebab utama berasal dari elemen manusia, material, mesin, dan lingkungan.

Penelitian oleh Kiptiah dkk. (2025) dilatarbelakangi oleh Kadar asam lemak bebas (ALB) Crude Palm Oil (CPO) yang tinggi di PT. ZXY, yang mencapai rata-rata 3,92 persen, melebihi standar perusahaan sebesar 3,5 persen. Pengendalian mutu dilakukan dengan menggunakan metode Seven Tools dan Statistical Quality Control (SQC). Untuk menemukan pola penyimpangan dan akar masalah, digunakan alat seperti check sheet, histogram, diagram Pareto, peta kendali (control chart), dan diagram sebab-akibat (fishbone). Hasil analisis menunjukkan bahwa elemen material (buah restan dan tingkat kematangan), metode (tidak menerapkan FIFO), manusia (kurang memahami SOP), dan mesin (perebusan yang tidak optimal) memengaruhi variasi ALB. Penyortiran buah yang lebih

ketat, penerapan sistem FIFO, dan pelatihan SOP untuk karyawan disarankan oleh penelitian ini sebagai langkah pengendalian mutu yang berkelanjutan.

Penelitian oleh Tarihoran, et.al (2013) dilatarbelakangi oleh tingginya kehilangan minyak pada proses perebusan CPO di PT. XYZ yang berdampak pada penurunan mutu produk. Penelitian ini menggunakan metode Quality Control Circle (QCC) untuk menemukan dan menganalisis faktor-faktor utama yang berkontribusi pada penurunan tingkat minyak, yang digunakan dengan pendekatan siklus PDCA, serta enam alat: check sheet, histogram, diagram Pareto, stratifikasi, scatter diagram, diagram sebab-akibat, dan peta kontrol. Hasil analisis Pareto menunjukkan bahwa tandan kosong mengalami kehilangan minyak terbesar sebesar 79,15%, menjadi fokus perbaikan. Selama periode pengamatan 25 hari, perbaikan melalui QCC berhasil menurunkan rata-rata kehilangan minyak dari 64,33% menjadi 63,70%. Studi ini menemukan bahwa penerapan Seven Tools secara sistematis meningkatkan kualitas produksi CPO dan dapat mengendalikan proses.

Penelitian oleh Levia, et.al (2023) ini bertujuan untuk menemukan komponen yang menyebabkan penyimpangan mutud dengan pendekatan Seven Tools dalam Framework Statistical Quality Control (SQC). Untuk menganalisa digunakan beberapa alat diantaranya check sheet untuk

mengumpulkan data, histogram dan peta kendali digunakan untuk melihat variasi proses, diagram Pareto digunakan untuk menentukan masalah dominan, dan diagram sebab-akibat digunakan untuk menganalisis akar penyebabnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan baku, proses perebusan, kondisi mesin, dan ketidaksesuaian prosedur kerja adalah faktor utama yang mempengaruhi variasi mutu. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan Seven Tools sebagai strategi pengendalian mutu yang sistematis untuk meningkatkan stabilitas proses dan menjaga kualitas CPO secara berkelanjutan.

Studi yang dilakukan oleh Ginting et al. (2020) menerapkan penggunaan metode Seven Tools dalam kerangka Statistical Process Control untuk menganalisis pengendalian mutu produk Crude Palm Oil (CPO) pada sebuah pabrik kelapa sawit. Untuk menentukan jenis dan penyebab cacat mutu CPO, metode yang digunakan termasuk stratifikasi, check sheet, histogram, diagram Pareto, diagram sebar, peta kendali, dan diagram sebab-akibat. Hasil analisis Pareto menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas (FFA) tinggi sebesar 39,3% dan kadar kotoran tinggi sebesar 35,4% merupakan cacat dominan, yang menyumbang 74,7% dari cacat total. Analisis diagram sebar menunjukkan hubungan positif yang kuat antara kadar asam lemak bebas Selain itu,

diagram sebab-akibat menunjukkan bahwa faktor bahan baku, manusia, dan mesin adalah penyebab utama cacat CPO.

Dalam pengendalian kualitas CPO perlu juga diperhatikan beberapa parameter seperti kadar air, suhu dan lama penyimpanan, karena parameter ini dapat mempengaruhi kualitas CPO terutama saat penyimpanan. (Aldi, *et al.*, 2025). Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu: Menerapkan Metode *Seven Tools of Quality Control* untuk mengendalikan mutu CPO dan menyelesaikan masalah terkait mutu tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PKS PT. XYZ Kecamatan Torgamba, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Provinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober hingga Desember 2024.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode Deskriptif Kuantitatif untuk memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan faktual berdasarkan data-data. Penelitian ini menggunakan data mutu CPO yang dikumpulkan selama 3 bulan, yaitu dari Oktober hingga Desember 2024. Sampel mutu CPO diambil dari tangki timbun CPO setelah stasiun klarifikasi. Parameter yang diamati

meliputi kadar air, kadar kotoran dan kadar asam lemak bebas. Langkah-langkah utama dalam rancangan penelitian ini mengacu pada pendekatan Pengendalian Mutu dengan bantuan *seven tools* pengendalian mutu yaitu: Check sheet digunakan untuk merekap data mutu harian CPO, Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi jenis cacat CPO, Peta Kendali digunakan untuk mengevaluasi stabilitas proses, Diagram sebab-akibat digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah mutu CPO. Melalui rancangan ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai titik dominan kehilangan minyak dan langkah perbaikan yang efektif untuk menemukan solusi perbaikan kualitas pada CPO di pabrik secara berkelanjutan.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan adalah komputer dengan perangkat lunak Microsoft Excel 2019 digunakan untuk pengolahan data statistik serta penyusunan grafik dan visualisasi seperti check sheet, diagram pareto, peta kendali (control chart) dan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) dalam rangka mendukung pendekatan Quality Control Circle (QCC). Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah: Data *daily laboratory report* kualitas CPO bulan Oktober - Desember 2024 dan data standar kualitas CPO.

Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa kegiatan yang dilakukan untuk memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan faktual. Tahapan dalam penelitian ini meliputi kegiatan : tahap pengumpulan data (tahap ini melibatkan pengumpulan data sekunder mutu CPO), tahap penyajian data (tahap ini melibatkan penyajian data menggunakan alat bantu *seven tools* dalam bentuk yang mudah dipahami dan dianalisis), tahap analisis data (Tahap ini melibatkan analisis data yang telah dikumpulkan, dengan alat bantu *seven tool*), dan terakhir adalah tahap penarikan kesimpulan dan rekomendasi perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Check Sheet

Check sheet adalah salah satu alat dari *seven tools of quality control* yang digunakan untuk mencatat hasil pengumpulan data secara terstruktur sehingga memudahkan dalam menganalisis data dan menemukan masalah yang sering terjadi.

Tabel 1. Check Sheet ALB CPO

Minggu	ALB CPO STORAGE						Standar Perusahaan	Frekuensi (Subtotal)
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu		
1	2,87	2,85	2,90	2,86	2,94	2,91	3,00	–
2	2,85	3,01	2,88	2,93	2,94	3,01	3,00	2
3	3,00	2,91	3,03	2,92	2,87	3,01	3,00	2
4	2,91	2,86	2,84	2,87	3,02	3,01	3,00	2
5	3,00	3,01	2,94	2,91	2,90	2,86	3,00	1
6	3,02	3,01	2,95	2,87	2,85	2,83	3,00	2
7	2,95	2,91	3,00	2,94	3,02	3,01	3,00	2
8	3,00	2,94	3,00	2,91	3,01	3,02	3,00	2
9	3,01	3,06	3,05	3,08	3,04	3,02	3,00	6
10	3,02	3,01	3,05	3,03	3,00	2,89	3,00	4
11	2,95	3,02	3,03	2,96	3,01	2,95	3,00	3
12	2,95	3,00	2,93	3,01	3,02	2,94	3,00	2
Subtotal	3	6	4	3	6	6		28

Keterangan : Angka berwarna merah berarti nilainya melebihi standar perusahaan
 Sumber: Data sekunder pabrik kelapa sawit PT. X (Oktober – Desember 2024)

Berdasarkan hasil pengamatan Check Sheet ALB CPO Storage pada Tabel .1, standar ALB yang ditetapkan perusahaan adalah sebesar 3,00%. Selama periode pengamatan selama 12 minggu, tercatat sebanyak 28 kejadian nilai ALB yang melebihi standar perusahaan. Nilai ALB tertinggi yang tercatat adalah sebesar 3,08%, sedangkan nilai terendah berada pada kisaran 2,83%. Tidak terpenuhinya standar ALB paling sering terjadi pada minggu ke-9 dan ke-10, yang mengindikasikan adanya peningkatan fluktuasi kualitas CPO pada periode tersebut.

Secara keseluruhan, nilai ALB masih berada di sekitar batas standar perusahaan, namun masih terlihat adanya ketidakstabilan kualitas pada beberapa minggu tertentu sehingga diperlukan perhatian dan pengendalian yang lebih intensif produk.

Tabel 2. Check Sheet Kadar Air CPO

KADAR AIR CPO								
Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Standar Perusahaan	Frekuensi (Subtotal)
1	0,30	0,29	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	—
2	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,28	0,30	—
3	0,30	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,30	1
4	0,30	0,29	0,30	0,28	0,29	0,31	0,30	1
5	0,30	0,29	0,28	0,29	0,30	0,28	0,30	—
6	0,30	0,28	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	—
7	0,30	0,29	0,28	0,31	0,30	0,30	0,30	1
8	0,30	0,30	0,29	0,30	0,30	0,31	0,30	1
9	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,32	0,30	5
10	0,30	0,30	0,32	0,31	0,30	0,29	0,30	2
11	0,31	0,29	0,28	0,30	0,31	0,29	0,30	2
12	0,29	0,30	0,30	0,31	0,29	0,30	0,30	1
Subtotal	1	1	2	4	2	4		14

Keterangan : Angka berwarna merah berarti nilainya melebihi standar perusahaan
Sumber: Data sekunder pabrik kelapa sawit PT. X (Oktober – Desember 2024)

Berdasarkan hasil pengamatan selama 12 minggu pada Tabel 2, standar kadar air CPO yang ditetapkan perusahaan adalah sebesar 0,30%. Selama periode tersebut, tercatat

sebanyak 14 kejadian kadar air yang melebihi standar perusahaan. Nilai kadar air maksimum yang tercatat mencapai 0,33%, sedangkan nilai minimum berada pada kisaran 0,28%. Tidak terpenuhinya standar paling banyak terjadi pada minggu ke-9, yang menunjukkan adanya peningkatan kadar air secara signifikan dibandingkan minggu lainnya. Secara umum, nilai kadar air CPO masih berada di sekitar batas standar, namun terdapat beberapa fluktuasi yang menunjukkan ketidakstabilan proses pada waktu tertentu.

Tabel 3. Check Sheet Kadar Kotoran CPO

KADAR KOTORAN CPO								
Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Standar Perusahaan	Frekuensi (Subtotal)
1	0,030	0,030	0,031	0,029	0,030	0,030	0,030	1
2	0,030	0,030	0,027	0,029	0,029	0,030	0,030	—
3	0,030	0,031	0,026	0,029	0,030	0,029	0,030	1
4	0,030	0,027	0,030	0,029	0,031	0,030	0,030	1
5	0,030	0,031	0,030	0,028	0,028	0,029	0,030	1
6	0,030	0,031	0,030	0,026	0,029	0,033	0,030	2
7	0,028	0,029	0,030	0,030	0,029	0,030	0,030	—
8	0,031	0,032	0,028	0,031	0,032	0,030	0,030	4
9	0,030	0,034	0,033	0,031	0,032	0,031	0,030	5
10	0,034	0,030	0,032	0,033	0,030	0,030	0,030	3
11	0,032	0,031	0,030	0,032	0,029	0,030	0,030	3
12	0,030	0,032	0,029	0,030	0,029	0,030	0,030	1
Subtotal	3	7	3	4	3	2		22

Keterangan : Angka berwarna merah berarti nilainya melebihi standar perusahaan
Sumber: Data sekunder pabrik kelapa sawit PT. X (Oktober - Desember 2024)

Berdasarkan hasil pengamatan selama 12 minggu, standar kadar kotoran CPO yang ditetapkan perusahaan adalah sebesar 0,030%. Selama periode pengamatan tersebut, tercatat sebanyak 22 kejadian kadar kotoran yang melebihi standar perusahaan. Nilai kadar kotoran maksimum tercatat sebesar 0,034%, sedangkan nilai minimum berada pada kisaran 0,026%. Tidak terpenuhinya standar paling banyak terjadi pada minggu ke-9, yang menunjukkan peningkatan signifikan kadar kotoran dibandingkan minggu lainnya. Secara

umum, kadar kotoran CPO masih berada di sekitar batas standar perusahaan, namun menunjukkan fluktuasi yang relatif tinggi pada beberapa periode tertentu.

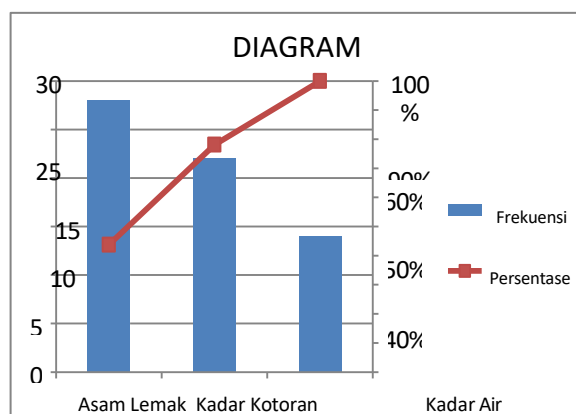
Diagram Pareto

Dari data yang telah di dapatkan, maka diketahui persentase jenis penyimpangan kualitas produk CPO yang didapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 4. Persentase Jenis Penyimpangan Kualitas CPO

No	Penyimpangan Kualitas	Frekuensi	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Asam Lemak Bebas	28	43,75%	43,75%
2	Kadar Kotoran	22	34,38%	78,13%
3	Kadar Air	14	21,88%	100,00%
	Total	64	100,00%	

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa jenis kemunduran kualitas produk yang memiliki persentase tinggi yaitu jenis kadar Asam Lemak Bebas (ALB) sebesar 43,75%, kadar kotoran sebesar 34,38%, dan kadar air sebesar 21,88%. Sehingga berdasarkan tabel diatas maka diperoleh diagram pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Pareto Masalah Kualitas CPO

Berdasarkan analisis diagram Pareto, dapat disimpulkan bahwa penyimpangan

kualitas CPO terutama disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu kadar Asam Lemak Bebas (ALB) dan kadar kotoran. Kedua faktor ini secara kumulatif menyumbang sekitar 78,13% dari total masalah penurunan kualitas CPO, sehingga sesuai dengan prinsip Pareto 80–20 dapat dikategorikan sebagai masalah yang paling dominan memengaruhi mutu produk. Kadar ALB merupakan penyebab paling signifikan dengan frekuensi tertinggi dan kontribusi kumulatif terbesar, sehingga menjadi prioritas utama dalam upaya pengendalian dan perbaikan kualitas.

Kadar kotoran menempati urutan kedua dan bersama ALB telah menjelaskan sebagian besar masalah kualitas yang terjadi. Sementara itu, kadar air termasuk dalam kelompok masalah yang kurang dominan, karena kontribusinya relatif kecil dan berdampak lebih rendah terhadap keseluruhan penurunan kualitas CPO. Dengan demikian, strategi peningkatan mutu CPO sebaiknya difokuskan terlebih dahulu pada pengendalian ALB dan kadar kotoran, karena perbaikan pada dua aspek ini diperkirakan akan memberikan dampak terbesar terhadap peningkatan kualitas CPO secara keseluruhan.

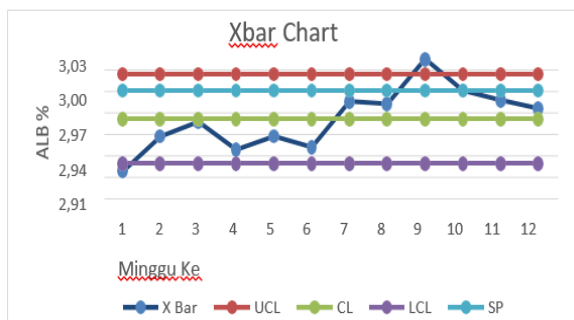
Peta Kontrol X-Bar

Pengolahan data menggunakan seven tools dilanjutkan dengan menggunakan peta kendali (control chart) untuk mengurutkan jenis jenis mutu yang melebihi batas yaitu

menggunakan peta kendali X (rata-rata) sebagai alat untuk pengendalian mutu secara statistik.

Peta Kontrol Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Peta kontrol adalah grafik yang menunjukkan batas maksimum dan minimum daerah pengendalian, ditunjukkan pada gambar 2.



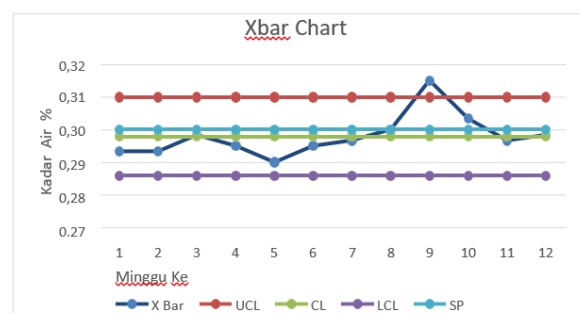
Gambar 2. Grafik X Bar ALB CPO

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa grafik Xbar Chart digunakan untuk memantau rata-rata (mean) data sampel dalam proses produksi. Rata-rata ALB (%) cenderung stabil selama 12 minggu, tetapi ada beberapa fluktuasi kecil.

Semua titik data berada di antara batas kontrol atas (UCL) 3,02% dan batas kendali bawah (LCL) 2,89%, tetapi pada titik minggu ke-9 tampak melewati batas kontrol atas (UCL) ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata ALB pada minggu tersebut lebih tinggi dari pada batas yang di anggap normal berdasarkan variabilitas proses. Kondisi ini mengindikasikan adanya ketidakstabilan atau ketidaknormalan dalam proses produksi

pada minggu ke-9. Nilai yang melampaui UCL menunjukkan bahwa ada faktor eksternal atau internal yang menyebabkan peningkatan signifikan di bandingkan dengan priode lainnya. Diperlukan analisis lebih lanjut untuk menentukan penyebab pasti kenapa nilai ALB pada minggu ke-9 melampaui UCL.

Peta Kontrol Kadar Air CPO



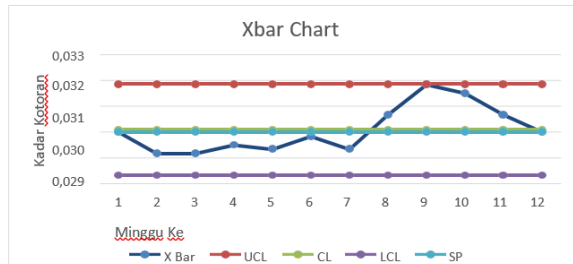
Gambar 3. Grafik X-bar kadar air CPO

Dapat dilihat pada gambar 3 grafik Xbar di minggu ke-1 sampai ke-8 titik data kadar air secara konsisten berada di antara UCL (0,31%) dan LCL (0,28%), dengan variasi relatif kecil. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar air pada periode ini stabil dan sesuai dengan batas-batas kontrol yang di ditetapkan. Proses produksi secara keseluruhan tampak stabil karena semua titik data kadar air berada di antara UCL dan LCL.

Namun, peningkatan kadar air pada minggu ke-9 dan ke-12 ini menunjukkan adanya faktor eksternal atau internal yang menyebabkan peningkatan kadar air, lonjakan ini perlu diamati karena bisa

menjadi tanda bahwa proses mulai mengalami ketidakstabilan seperti gangguan dalam sistem pengeringan, penggunaan bahan baku yang memiliki kadar air tinggi, atau masalah dalam pengontrolan suhu dan kelembapan.

Peta Kontrol Kadar Kotoran CPO



Gambar 4 Grafik X-bar kadar kotoran CPO

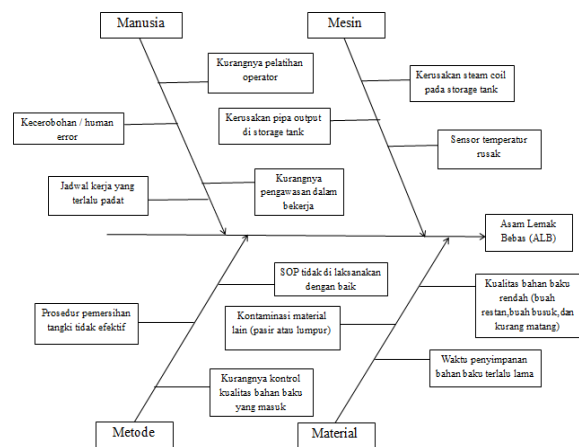
Dapat dilihat pada gambar 4 grafik Xbar di minggu ke-1 sampai ke-7 nilai rata-rata kadar kotoran cenderung stabil dan berada di sekitar garis pusat CL (0,030%). Mulai minggu ke-8 sampai ke-10 terjadi peningkatan yang tajam pada nilai rata-rata kadar kotoran pada minggu ke-9 hampir melewati garis UCL (0,032%). Selama periode ini nilai rata-rata kadar kotoran tetap berada di antara batas kendali atas UCL (0,032%) dan batas kendali bawah LCL (0,028%). Ini menunjukkan bahwa proses masih dalam kondisi terkendali, meskipun ada variasi yang signifikan pada minggu-minggu tertentu.

Variasi yang terjadi pada minggu ke-9 dan ke-10 mungkin di sebabkan oleh variasi alami dalam proses. Karena nilai tetap berada di dalam batas kontrol, hal ini dianggap sebagai variasi yang normal. Namun, perlu

mendapatkan perhatian lebih lanjut, meskipun masih dalam batas kontrol.

Diagram Fishbone

Dari hasil yang di tunjukkan pengolahan data menggunakan *seven tools* yaitu *check sheet*, *diagram pareto*, *diagram control chart* menjelaskan bahwa jenis kecacatan kualitas dari kadar asam lemak bebas merupakan kecacatan yang paling mempengaruhi kualitas dari CPO. Oleh karena itu di perlukan menganalisis faktor-faktor yang dapat meningkatkan kecacatan tersebut. Berikut adalah diagram fishbone dari faktor-faktor kecacatan kadar asam lemak bebas.



Gambar 5. Diagram fishbone penyimpangan kadar ALB

Dengan bantuan diagram fishbone dapat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan kualitas CPO di tangki

timbun secara umum dapat digolongkan sebagai berikut :

Faktor Mesin

Kondisi dan kinerja mesin atau peralatan sangat mempengaruhi kualitas produk. Kerusakan pompa atau pipa dapat menyebabkan kebocoran, kontaminasi, atau bahkan penumpukan residu yang memicu hidrolisis. Sistem pemanasan yang tidak optimal di dalam tangki timbun dapat menyebabkan suhu yang tidak merata, menciptakan kondisi ideal bagi reaksi hidrolisis yang meningkatkan ALB.

Faktor Manusia

Faktor manusia seringkali menjadi akar masalah utama dalam operasional pabrik. Kurangnya pelatihan operator mengenai penanganan dan penyimpanan bahan baku yang benar dapat menyebabkan praktik yang salah, seperti pengisian tangki yang tidak tepat atau pemantauan suhu yang lalai. Kelalaian operator dalam menjalankan standar operasional prosedur (SOP) yang sudah ada, juga berkontribusi pada peningkatan ALB.

Faktor Bahan Baku

Kualitas material atau bahan baku yang disimpan adalah pondasi dari kualitas produk akhir. Kualitas bahan baku awal yang rendah

sudah membawa kadar ALB yang tinggi sejak awal, yang kemudian akan semakin meningkat selama penyimpanan. Kontaminasi material lain di dalam tangki, baik dari sisa produk sebelumnya yang tidak bersih atau dari partikel asing, dapat memicu reaksi kimia yang menghasilkan ALB.

Faktor Metode

Metode atau prosedur operasional yang diterapkan memiliki dampak besar pada kualitas produk. Prosedur penanganan dan penyimpanan yang tidak jelas atau tidak standar dapat menyebabkan variasi dalam praktik kerja dan meningkatkan risiko kesalahan.

Waktu penyimpanan yang terlalu lama merupakan salah satu penyebab utama peningkatan ALB karena produk terpapar kondisi lingkungan dan waktu yang lebih lama. prosedur pembersihan tangki yang tidak efektif akan meninggalkan residu yang dapat mencemari produk baru dan mempercepat pembentukan ALB.

USULAN PERBAIKAN

Berdasarkan faktor-faktor penyebab di atas, berikut adalah beberapa usulan perbaikan yang dapat diimplementasikan:

Tabel 5. Usulan Perbaikan

No	Faktor	Penyebab	Usulan Perbaikan
1.	Mesin	1. Kerusakan pada pompa/pipa. 2. Sistem pemanas tidak optimal. 3. Kalibrasi sensor temperatur tidak akurat.	1. Melakukan perawatan preventif secara rutin pada pompa, pipa, dan sistem pemanasan 2. Melakukan kalibrasi berkala pada semua alat ukur 3. Memastikan sistem pemanasan tangki bekerja secara efisien
2.	Manusia	1. Kurangnya pelatihan operator. 2. Kecerobohan. 3. Kurangnya pengawasan. 4. Jadwal kerja terlalu padat.	1. Memberikan pelatihan rutin dan komprehensif kepada operator 2. Mengembangkan SOP yang sangat jelas dan mudah dipahami 3. Memperkuat peran supervisor untuk memantau kinerja operator, 4. Menerapkan sistem rotasi kerja yang efektif
3.	Material	1. Kualitas bahan kurang baik 2. Kontaminasi material lain 3. Waktu penyimpanan	1. Menerapkan sistem kontrol kualitas yang ketat 2. Memastikan bahan baku dalam kondisi baik saat penerimaan 3. Menerapkan prinsip First-In, First-Out (FIFO)
4.	Metode	1. Prosedur pembersihan tangki kurang efektif. 2. SOP tidak dilaksanakan. 3. Kurangnya kontrol kualitas bahan baku.	1. Mengembangkan dan melaksanakan SOP pembersihan tangki secara berkala dan efektif 2. Mengontrol suhu di dalam tangki timbun 3. Memastikan adanya sistem sirkulasi atau agitasi yang efektif di dalam tangki 4. Meninjau dan mengoptimalkan durasi penyimpanan bahan baku di tangki untuk meminimalkan paparan dan degradasi.

Adapun usulan perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) di tangki timbun dengan mengacu pada

hasil analisis sebelumnya menggunakan metode *seven tools quality control*. Usulan perbaikan ini dibuat berdasarkan penyebab utama dari ketiga parameter mutu yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran.

KESIMPULAN

Penerapan *Seven Tools Quality Control* dalam pengendalian mutu *Crude Palm Oil* (CPO) efektif untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyimpangan mutu yang terjadi pada parameter asam lemak bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran. Berdasarkan hasil analisis, kadar ALB merupakan penyimpangan mutu yang paling dominan, diikuti oleh kadar kotoran, sedangkan kadar air memiliki kontribusi yang lebih kecil. Analisis diagram Pareto menunjukkan bahwa ALB dan kadar kotoran menyumbang sebagian besar permasalahan mutu CPO, sehingga perlu menjadi prioritas perbaikan.

Peta kendali menunjukkan adanya ketidakstabilan proses pada periode tertentu, khususnya pada parameter ALB, yang mengindikasikan perlunya pengendalian proses yang lebih ketat. Dengan demikian, *Seven Tools Quality Control* dapat digunakan sebagai alat yang sistematis dan aplikatif dalam mendukung upaya perbaikan

mutu CPO secara berkelanjutan di pabrik kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, A., Giyanto, G., & Purwanto, H. (2025). Pengaruh Kadar Air, Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kenaikan Asam Lemak Bebas Pada *Crude Palm Oil* (CPO). *Jurnal Agro Fabrica*, 6(2), 96–106.
- Arlita, M. and Prasanti, N. (2022) „ Analisis Kecacatan Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) di PT. Ujong Neubok Dalam“, *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri (SITEKIN)*, 20(1), pp. 70–79.
- Buulolo, Y. (2025). Pengendalian Kualitas Produksi Crude Palm Oil PKS Sawit Seberang PT . Perkebunan Nusantara II. *JEMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 1(2), 58–65.
- Diniaty, D. and Hamdy, M.I. (2020) „Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) Pada PT. XYZ“, *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), p. 92. Available at: <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8316>.
- Gultom, M. B., Sihombing, E. D., & Sembiring, A. C. (n.d.). Quality Control of Crude Palm Oil (CPO) Products Using the Six Sigma Method (Case Study of PT Perkebunan Kelapa Sawit). 62–74.
- Hamdani, D. (2022) „Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X“, *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking)*, 6(3), p. 139. Available at: <https://doi.org/10.35384/jemp.v6i3.237>
- Harma, B. et al. (2022) „Analisis Kualitas CPO Menggunakan Seven Tools dan Kaizen“, *Jurnal Teknologi*, 12(1), pp. 13–20. Available at: <https://doi.org/10.35134/jitekin.v12i1.63>.
- Hutahaeen, S. P. S., Uslianti, S., & Wahyudi, T. (2022). Pengendalian Kualitas CPO Dan Kernel Di PKS PT XYZ Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Industrial Engineering and Management System*, 6(2), 30–39. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/>.
- Kiptiah, M., Ilmannafian, A. G., Darmawan, M. I., & Latifah, N. (2025). Pengendalian Asam Lemak Bebas Crude Palm Oil Di PT . ZXY dengan Seven Tools. 1–8. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2272>
- Levia, D. (2023). Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO. 2(2), 82–89.
- Rismantia. P, S. W. (2022). Analisis pengendalian kualitas pada pengolahan minyak kelapa sawit dengan metode six sigma pada pt suryabumi agrolanggeng. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 2(2).
- Tampilang, S., Anggraini, F. R., & Purba, H. H. (2023). Manfaat dan Usulan Penerapan Quality Control Circle (QCC) pada Industri Penerbangan di Indonesia : A Literature Review Abstrak. 5(July), 231–239.
- Tarihoran. N, Siregar. K, I. . (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Perebusan Dengan Menerapkan QCC (Quality Control Circle). 3(1), 41–46.

Syifa Aunillah, M.W., Kurniawan, M.D. and Hidayat, H. (2022) „Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Batu Kumbung Menggunakan Metode Seven Tools (Studi Kasus : CV. Salsabilah Group)“, Sigma Teknika, 5(1), pp. 030–038. Available at: <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i1.4202>.

Vahora, A., Singh, H., Lu, Z., Jiang, X., Mei, Z., & Zhang, J. (n.d.). Crude Palm Oil Product Quality Control Using Seven Tools (case study : XYZ Company) Crude Palm Oil Product Quality Control Using Seven Tools (case study : XYZ Company). 0–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/851/1/012046>