Seminar Nasional Teknik Industri [SNTI] 2026
Lhokseumawe-Aceh, 20-21 Oktober 2026
ISSN 2338-7122

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI *CRUDE PALM OIL* (CPO) MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL* DI PMKS PT. KARYA SERASI JAYA ABADI

Diana Khairani Sofyan[1*] Faiza Devitasari Harahap[2]
[1'2]*Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia*
Email Penulis: faiza.230130143@mhs.unimal.ac.id
[*]*Email Penulis Korespondensi: dianakhairani@unimal.ac.id*

Abstrak
PMKS PT. Karya Serasi Jaya Abadi mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) beserta produk turunannya. Untuk menjawab tingginya permintaan pasar, perusahaan dituntut konsisten menjaga mutu CPO sesuai standar operasional: kadar Asam Lemak Bebas (ALB) maksimal 3,5%, air maksimal 0,20%, dan kotoran maksimal 0,02%. Namun, catatan produksi bulan Januari 2026 menunjukkan terjadinya beberapa kali penyimpangan di luar batas wajar pada kadar ALB dan kotoran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian mutu CPO terhadap standar perusahaan sekaligus mengidentifikasi akar penyebab penurunannya. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC). Data bersumber dari catatan harian produksi selama 1–30 Januari 2026 melalui tiga kali pengambilan sampel per hari. Berdasarkan analisis Pareto, kadar ALB menjadi penyumbang penyimpangan terbesar (95,03%), disusul air (4,51%) dan kotoran (0,45%). Pada peta kendali $\bar{X}$ dan R, kadar ALB dan kotoran sempat terdeteksi keluar dari batas kendali (membutuhkan revisi), sementara kadar air sudah terpantau stabil sejak awal. Meski grafik kendali menunjukkan perbaikan, nilai kapabilitas proses (Cp) untuk ALB (0,738), air (0,743), dan kotoran (0,747) seluruhnya masih di bawah 1,00, yang menegaskan bahwa kapabilitas proses produksi tergolong rendah. Analisis *fishbone* menyoroti bahwa masalah mutu ini dipicu oleh interaksi faktor manusia, mesin, material, dan metode. Sebagai tindak lanjut, penelitian merekomendasikan pengadaan pelatihan pekerja, pengetatan pengawasan, perawatan mesin rutin, serta kontrol yang lebih baik atas kualitas dan masa simpan TBS.

Kata kunci: *pengendalian kualitas, statistical quality control, crude palm oil, kapabilitas proses*

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yang perekonomiannya banyak ditopang oleh sektor pertanian, termasuk di dalamnya sub sektor perkebunan. Kelapa sawit menjadi salah satu komoditas andalan penghasil *Crude Palm Oil* (CPO). Terhitung sejak 1980, produksi CPO nasional terus tumbuh dengan rata-rata 11,13% setiap tahunnya, yang mencerminkan tingginya permintaan pasar. Kondisi ini mendesak perusahaan pengolah kelapa sawit untuk terus memacu daya saing mereka dengan menghadirkan produk berkualitas tinggi yang sejalan dengan preferensi konsumen [1].

CPO sendiri merupakan produk utama olahan kelapa sawit yang berdampak besar bagi perekonomian nasional. Ketatnya persaingan di industri ini mengharuskan perusahaan untuk mampu memenuhi kebutuhan konsumen secara tepat waktu, dengan biaya yang efisien, dan mutu yang terjamin [2]. Secara umum, kualitas produk mencerminkan nilai tinggi dari sebuah proses produksi dalam menjawab kebutuhan pasar. Tingkat kepuasan konsumen sering kali menjadi tolok ukur kualitas perusahaan, di mana proses produksi dinilai berhasil jika produk akhirnya sesuai dengan standar mutu yang berlaku [3].

Untuk memenangkan persaingan industri, pengendalian kualitas menjadi salah satu fungsi paling krusial bagi perusahaan[4]. Melalui *quality control*, perusahaan berupaya menjaga dan meningkatkan mutu produk dengan menekan tingkat kecacatan (*product defect*) hingga mendekati angka nol (*zero defect*). Idealnya, pengawasan ini dilakukan secara menyeluruh—mulai dari penerimaan bahan baku, proses pengolahan, hingga menjadi produk akhir—agar standar yang ditetapkan tetap terjaga. Salah satu metode berbasis data yang kerap diandalkan untuk keperluan ini adalah *Statistical Quality Control* (SQC) [5]. Pendekatan ini

ISSN 2338-7122

bekerja secara objektif berdasarkan fakta, bukan opini subjektif, sehingga manajemen bisa memantau kinerja mutu secara terintegrasi dan mengambil keputusan operasional yang murni didasarkan pada analisis data [6].

Dalam penerapan SQC, peta kendali (*control chart*) sering digunakan sebagai alat statistik visual untuk melihat apakah suatu proses produksi masih berjalan di dalam batas kendali yang wajar [7]. Alat ini sangat membantu dalam mendeteksi penyebab variasi yang tidak biasa, memastikan kestabilan proses, serta memantau perubahan dari waktu ke waktu [8]. Selain itu, terdapat diagram Pareto yang berfungsi untuk memetakan prioritas penyelesaian masalah berdasarkan besaran dampaknya terhadap penyimpangan secara keseluruhan. Di sisi lain, diagram *fishbone* (sebab-akibat) dimanfaatkan untuk menggali akar masalah mutu secara mendalam yang ditinjau dari empat aspek utama: manusia (*man*), mesin (*machine*), material, dan metode (*method*) [9].

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas penerapan SQC dalam mengidentifikasi dan mengendalikan variasi mutu produk pada industri pengolahan kelapa sawit. Rahmawati tahun 2022 menganalisis kadar asam lemak bebas dan kadar air pada CPO di laboratorium PT. Bina Pitri Jaya Mill dan menemukan bahwa kedua parameter tersebut masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang ditetapkan [10]. De Faria Leite tahun 2026 mengintegrasikan SQC dengan siklus PDCA, diagram Ishikawa, dan metode 5W2H pada proses industri berkelanjutan dan menemukan bahwa setelah dilakukan tindakan perbaikan, nilai kapabilitas proses meningkat dari 1,02 menjadi 1,45 disertai penurunan variabilitas proses [11]. Malindzakova tahun 2023 juga menerapkan peta kendali Shewhart pada industri cetakan plastik otomotif dan menunjukkan bahwa proses yang semula belum memenuhi parameter produksi dapat mencapai titik stabil setelah dilakukan penyesuaian [12] Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada satu jenis industri tertentu, sementara kajian pengendalian kualitas CPO yang mengintegrasikan *check sheet*, *histogram*, diagram pareto, peta kendali $\bar{X}$ dan R, perhitungan kapabilitas proses, serta diagram *fishbone* secara bersamaan pada skala pabrik pengolahan kelapa sawit (PMKS) masih relatif terbatas, khususnya yang membahas tiga parameter mutu utama CPO yaitu kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran secara simultan [13].

PMKS PT. Karya Serasi Jaya Abadi merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Binjai, Kecamatan Tebing Syahbandar, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Perusahaan ini mengolah TBS menjadi CPO sebagai hasil utama, serta fibre, cangkang, inti sawit (kernel), dan abu janjang sebagai hasil sampingan. Standar kualitas produk yang ditetapkan perusahaan adalah kadar Asam Lemak Bebas (ALB) maksimal 3,5%, kadar air maksimal 0,20%, dan kadar kotoran maksimal 0,02%. Namun, dalam upaya mencapai standar tersebut, perusahaan kerap mengalami hambatan yang menyebabkan penurunan kualitas produk. Pada bulan Januari 2026, tercatat kadar asam lemak bebas tidak sesuai standar pada hari ke-5, 12, 18, 25, dan 29, sementara kadar kotoran tidak sesuai standar pada hari ke-14 dan 27.

Kondisi tersebut mengindikasikan perlunya evaluasi pengendalian kualitas secara sistematis dan berbasis data agar perusahaan dapat mengidentifikasi kesenjangan mutu yang terjadi sekaligus merumuskan faktor-faktor penyebabnya secara terstruktur [14]. Tanpa analisis kuantitatif yang memadai, upaya perbaikan berisiko tidak tepat sasaran. Oleh karena itu, penelitian ini disusun untuk menganalisis pengendalian kualitas CPO di PMKS PT. Karya Serasi Jaya Abadi dengan menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control*. Adapun tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui apakah produk CPO yang dihasilkan perusahaan telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan; dan (2) untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya penurunan kualitas CPO di luar batas kendali statistik.

Metode Penelitian

Penelitian mengenai kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) ini dilaksanakan selama satu bulan, terhitung dari 12 Januari hingga 12 Februari 2026, di PMKS PT. Karya Serasi Jaya Abadi yang

ISSN 2338-7122

berlokasi di Desa Binjai, Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Pendekatan analisis yang digunakan adalah metode kuantitatif *time series* dengan mengandalkan dua jenis sumber data. Data primer dikumpulkan melalui observasi dan wawancara langsung dengan Asisten Kepala Laboratorium yang nantinya digunakan sebagai landasan untuk menyusun analisis diagram *fishbone*. Sementara itu, data sekunder ditarik dari dokumentasi internal perusahaan yang mencakup catatan produksi CPO beserta parameter mutunya yakni kadar Asam Lemak Bebas (ALB), air, dan kotoran, selama periode 1–30 Januari 2026 yang diuji melalui tiga kali pengambilan sampel (shift) pada setiap harinya.

Batasan penelitian ini hanya mencakup tiga parameter mutu utama CPO, yaitu kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran, dengan menggunakan data kualitas produksi CPO pada bulan Januari 2026. Adapun standar mutu perusahaan yang menjadi acuan adalah kadar ALB maksimal 3,5%, kadar air maksimal 0,20%, dan kadar kotoran maksimal 0,02%, sedangkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2006 menetapkan batas maksimal kadar ALB sebesar 5,00%, kadar air sebesar 0,25%, dan kadar kotoran sebesar 0,020% [15].

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) dengan lima alat analisis, yaitu: (1) lembar *check sheet*, sebagai alat pengumpulan data pengujian kadar ALB, kadar air, dan kadar kotoran secara teratur dan efisien; (2) *histogram*, untuk melihat gambaran distribusi data kualitas dalam bentuk diagram batang; (3) diagram pareto, untuk mengidentifikasi jenis parameter mutu yang memberikan kontribusi dominan terhadap total penyimpangan kualitas; (4) peta kendali $\bar{X}$ dan R (X-bar dan R chart), untuk mengevaluasi apakah proses produksi CPO berada dalam batas kendali statistik atau tidak, yang dilanjutkan dengan peta kendali revisi apabila ditemukan titik di luar batas kendali, serta perhitungan kapabilitas proses (Cp) untuk mengetahui kemampuan proses dalam memenuhi spesifikasi yang ditetapkan; dan (5) diagram *fishbone* (diagram sebab-akibat), untuk menelusuri faktor-faktor penyebab penyimpangan mutu CPO berdasarkan kategori manusia (*man*), mesin (*machine*), material, dan metode (*method*) [16][17].

Peta kendali $\overline{X}$ digunakan untuk memantau perubahan rata-rata (*mean*) proses, sedangkan peta kendali R digunakan untuk memantau perubahan rentang (*range*) atau penyebaran proses [18]. Penetapan ukuran subgrup sampel $n = 3$ didasarkan pada skema pengambilan sampel harian di laboratorium perusahaan yang dilakukan sebanyak 3 kali pengujian (*shift*) per hari. Berdasarkan ukuran subgrup $n = 3$ tersebut, nilai konstanta statistik yang digunakan adalah $A_2 = 1,023$, $D_3 = 0$, dan $D_4 = 2,574$, di mana nilai-nilai ini diperoleh secara standar dari tabel faktor peta kendali Shewhart. Nilai batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) pada peta $\overline{X}$ dihitung menggunakan nilai konstanta A_2, sedangkan pada peta R menggunakan nilai konstanta D_3 dan D_4. Apabila terdapat titik pengamatan yang berada di luar batas kendali (*out of control*), maka data tersebut disisihkan dan dilakukan perhitungan ulang (revisi) terhadap garis tengah (CL) serta batas kendali yang baru [19]. Selanjutnya, kapabilitas proses (Cp) dihitung dengan membandingkan rentang spesifikasi (USL dan LSL) terhadap variabilitas proses (6σ), dengan kriteria proses dikategorikan sangat baik apabila Cp > 1,33, baik apabila Cp berada di antara 1,00 sampai 1,33, dan rendah apabila Cp < 1,00 [20].

Hasil dan Pembahasan

PMKS PT. Karya Serasi Jaya Abadi merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO) sebagai hasil utama, serta fibre, cangkang, inti sawit (kernel), dan abu janjang sebagai hasil lainnya. Perusahaan menetapkan standar mutu CPO berupa kadar Asam Lemak Bebas (ALB) maksimal 3,5%, kadar air maksimal 0,20%, dan kadar kotoran maksimal 0,02%. Pengendalian kualitas dilakukan dengan mengumpulkan data hasil pengujian kadar ALB, kadar air, dan kadar kotoran pada CPO selama periode 1–30 Januari 2026 melalui tiga kali pengambilan sampel setiap hari.

ISSN 2338-7122

Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Hasil pencatatan awal menggunakan *check sheet* terhadap 30 sampel data harian (rata-rata dari tiga kali pengambilan sampel per hari) menunjukkan total kadar Asam Lemak Bebas (ALB) sebesar 100,4%, total kadar air sebesar 4,77%, serta total kadar kotoran sebesar 0,480%. Hasil ini menjadi dasar bagi penyusunan *histogram* dan diagram pareto pada tahap analisis selanjutnya.

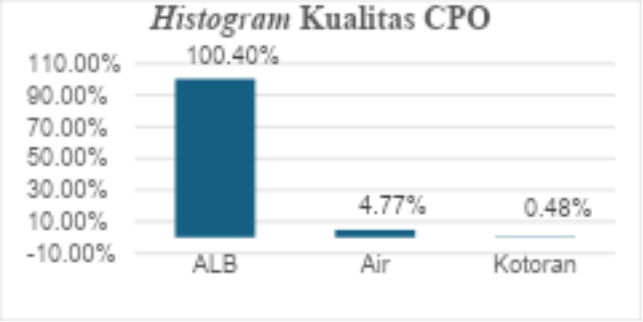
***Histogram* Kualitas CPO**

Berdasarkan hasil pengolahan data histogram, terlihat bahwa nilai total kadar ALB sebesar 100,40% jauh lebih tinggi dibandingkan kadar air sebesar 4,77% dan kadar kotoran sebesar 0,48%. Data *histogram* ini mengindikasikan bahwa parameter kadar ALB merupakan area dengan variabilitas tertinggi yang perlu mendapat prioritas pengendalian dibandingkan dua parameter mutu lainnya.

Tabel 1. Rekapitulasi Histogram Kualitas CPO

Jenis Kualitas	Total
Kadar ALB	100,40%
Kadar Air	4,77%
Kadar Kotoran	0,48%

Sumber: Analisis Data (2026)



Gambar 1. Grafik *Histogram* Kualitas CPO

Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi parameter mutu yang paling dominan memberikan kontribusi terhadap total penyimpangan kualitas CPO. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dari total nilai 105,65, kadar ALB memberikan kontribusi sebesar 95,03% dengan nilai kumulatif 95,03%, kadar air memberikan kontribusi sebesar 4,51% dengan nilai kumulatif 99,55%, dan kadar kotoran memberikan kontribusi sebesar 0,45% dengan nilai kumulatif mencapai 100%.

Tabel 2. Persentase Jenis Kecacatan Kualitas CPO

Jenis Kualitas	Total	Persentase (%)	Kumulatif (%)
Kadar ALB	100,4	95,03	95,03
Kadar Air	4,77	4,51	99,55
Kadar Kotoran	0,48	0,45	100
Total	**105,65**		

Sumber: Analisis Data (2026)

Hasil ini mengonfirmasi prinsip pareto (80/20), di mana sebagian kecil parameter mutu, dalam hal ini kadar ALB, memberikan kontribusi dominan terhadap total penyimpangan kualitas CPO. Kondisi ini mengindikasikan bahwa upaya perbaikan kualitas sebaiknya diprioritaskan pada pengendalian faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan kadar Asam Lemak Bebas, tanpa mengabaikan pengendalian terhadap kadar air dan kadar kotoran.

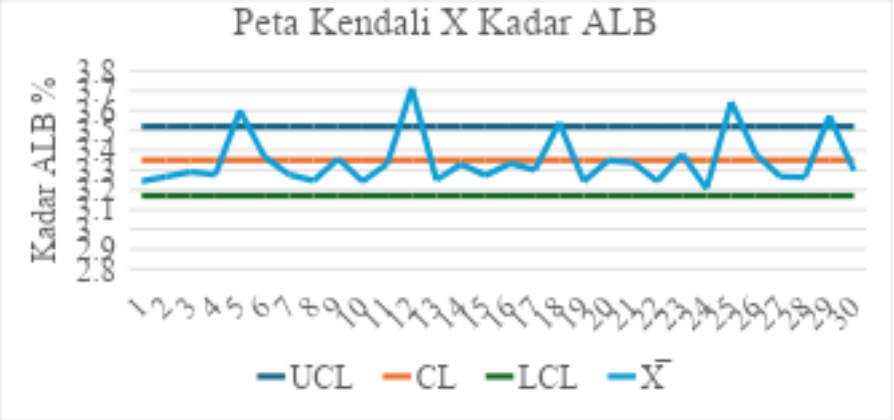
ISSN 2338-7122

Analisis Peta Kendali $\bar{X}$ dan R

Peta kendali $\bar{X}$ dan R digunakan untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi CPO pada tiga parameter mutu, yaitu kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran, dengan menggunakan nilai konstanta A2 = 1,023; D4 = 2,574; dan D3 = 0.

1. Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Berdasarkan perhitungan awal pada 30 sampel kadar ALB, diperoleh rata-rata keseluruhan ($\bar{\bar{x}}$) sebesar 3,3598 dan rata-rata *range* ($\bar{R}$) sebesar 0,17. Dari angka tersebut, peta kendali $\bar{X}$ menetapkan garis tengah (CL) di 3,35, batas kendali atas (UCL) 3,52, dan batas kendali bawah (LCL) 3,17.



Gambar 2. Grafik Peta Kendali X Kadar ALB

Sayangnya, proses produksi terpantau belum stabil secara statistik karena ada lima titik yang melewati batas kendali, yakni pada sampel ke-5, 12, 18, 25, dan 29. Sementara itu, peta kendali R menunjukkan hasil yang aman dengan seluruh data berada di dalam batas (CL 0,17; UCL 0,43; LCL 0).

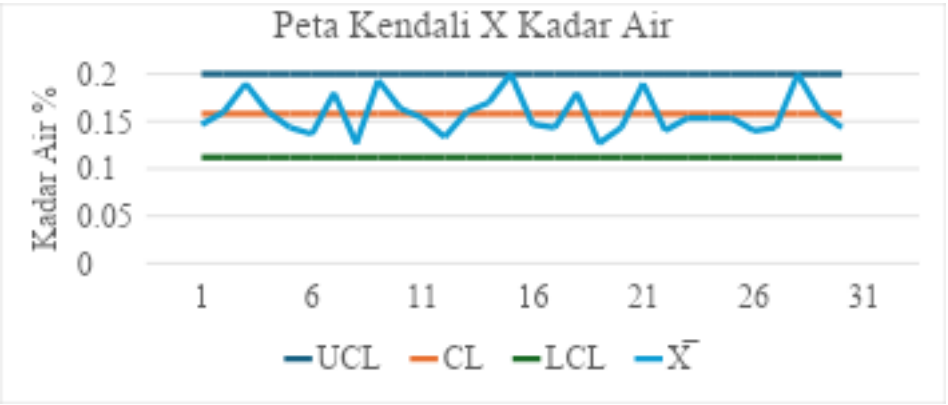
Mengingat peta $\bar{X}$ masih belum terkendali, kelima data yang menyimpang tadi disisihkan. Perhitungan kemudian direvisi menggunakan 25 sampel data yang tersisa. Hasil revisi ini menunjukkan perbaikan: rata-rata keseluruhan ($\bar{\bar{x}}$) turun menjadi 3,29 dan rata-rata *range* ($\bar{R}$) menjadi 0,18. Pada peta $\bar{X}$ hasil revisi, batas-batasnya pun menyesuaikan menjadi CL 3,29, UCL 3,48, dan LCL 3,10. Di tahap ini, seluruh titik pengamatan akhirnya masuk ke dalam batas kendali. Begitu pula dengan peta R revisi (CL 0,18; UCL 0,47; LCL 0) yang sudah tidak memiliki data di luar kendali.

Meski secara peta kendali sudah stabil, evaluasi kapabilitas proses (Cp) untuk kadar ALB masih menunjukkan celah. Dengan standar deviasi (σ) 0,106, nilai Cp yang didapat hanya sebesar 0,738. Karena nilai Cp masih di bawah 1,00, ini menandakan bahwa kapabilitas proses dalam menjaga kadar Asam Lemak Bebas sebenarnya masih rendah. Oleh karena itu, perusahaan perlu segera melakukan perbaikan teknis untuk meningkatkan kinerja proses produksi secara keseluruhan.

2. Kadar Air

Hasil perhitungan terhadap 30 sampel data kadar air diperoleh rata-rata keseluruhan ($\bar{\bar{x}}$) sebesar 0,158 dan rata-rata *range* ($\bar{R}$) sebesar 0,045, sehingga diperoleh CL peta $\bar{X}$ sebesar 0,158, UCL sebesar 0,204, dan LCL sebesar 0,112. Berbeda dengan parameter kadar ALB, seluruh titik pengamatan pada peta $\bar{X}$ kadar air sejak awal telah berada dalam batas kendali statistik sehingga tidak diperlukan perhitungan revisi. Pada peta kendali R, diperoleh CL sebesar 0,045, UCL sebesar 0,116, dan LCL sebesar 0, dan seluruh titik data juga berada dalam batas kendali.

ISSN 2338-7122

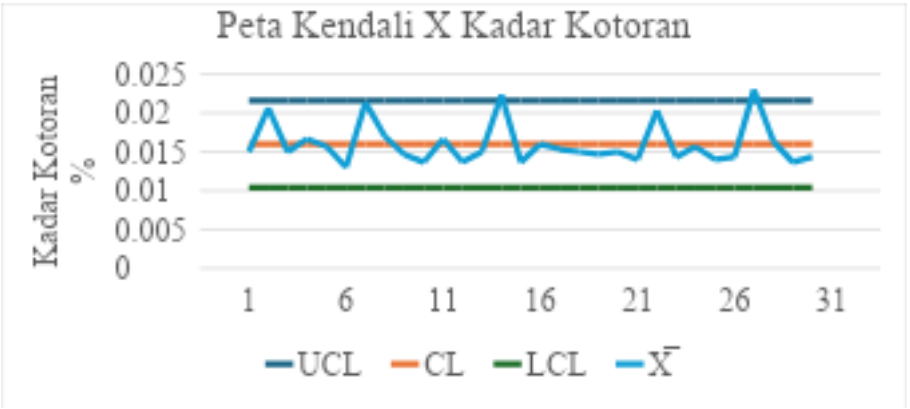


Gambar 3. Grafik Kendali X Kadar Air

Meskipun proses produksi untuk kadar air sudah terkendali secara statistik, perhitungan kapabilitas proses dengan nilai standar deviasi (σ) sebesar 0,026 menghasilkan nilai Cp sebesar 0,743. Nilai Cp < 1,00 ini menunjukkan bahwa meskipun proses telah stabil, kapabilitas proses dalam mengendalikan kadar air masih tergolong rendah dan memerlukan perbaikan proses produksi agar mampu memenuhi spesifikasi secara konsisten.

3. Kadar Kotoran

Hasil analisis terhadap 30 sampel kadar kotoran, didapatkan rata-rata keseluruhan ($\bar{\bar{x}}$) sebesar 0,016 dan rata-rata *range* ($\bar{R}$) sebesar 0,0055. Dari angka ini, peta kendali $\bar{X}$ menetapkan nilai tengah (CL) di 0,016, batas atas (UCL) 0,0216, dan batas bawah (LCL) 0,0104. Namun, proses ini terpantau belum sepenuhnya stabil karena ada dua titik pengamatan yang keluar dari batas kendali, yakni pada sampel ke-14 dan 27. Sementara itu, peta R menunjukkan kondisi yang aman, di mana seluruh data berada di dalam batas (CL 0,0055; UCL 0,0142; LCL 0).



Gambar 4. Grafik Kendali X Kadar Kotoran

Karena peta $\bar{X}$ belum terkendali, kedua sampel yang menyimpang tadi disisihkan. Perhitungan kemudian direvisi menggunakan 28 sampel yang tersisa. Hasil revisinya menunjukkan rata-rata keseluruhan ($\bar{\bar{x}}$) turun tipis menjadi 0,0155 dan rata-rata *range* ($\bar{R}$) menjadi 0,0054. Batas peta $\bar{X}$ pun menyesuaikan menjadi CL 0,0155, UCL 0,0210, dan LCL 0,01. Pada tahap revisi ini, seluruh titik pengamatan akhirnya masuk ke dalam batas kendali. Kondisi serupa juga terlihat pada peta R revisi (CL 0,0054; UCL 0,0139; LCL 0) yang sudah sepenuhnya stabil.

Meskipun secara grafik sudah terkendali, perhitungan kapabilitas proses (Cp) untuk kadar kotoran masih memberikan catatan tersendiri. Dengan standar deviasi (σ) 0,0031, nilai Cp yang diperoleh hanya sebesar 0,747. Karena nilainya masih di bawah 1,00, ini kembali menegaskan bahwa kapabilitas proses secara keseluruhan masih tergolong rendah. Artinya, perusahaan tetap

ISSN 2338-7122

perlu melakukan perbaikan lanjutan agar CPO yang diproduksi secara konsisten memenuhi spesifikasi standar yang diharapkan.

Tabel 3. Rekapitulasi Peta Kendali $\bar{X}$ Revisi dan Kapabilitas Proses (Cp)

Parameter	CL Revisi	UCL Revisi	LCL Revisi	Nilai Cp	Kategori
Kadar ALB (%)	3,29	3,48	3,10	0,738	Rendah
Kadar Air (%)	0,158	0,204	0,112	0,743	Rendah
Kadar Kotoran (%)	0,0155	0,0210	0,01	0,747	Rendah

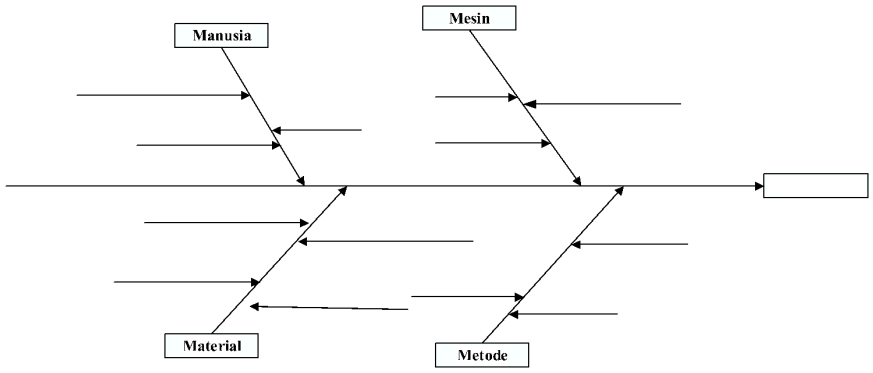
Sumber: Analisis Data (2026)

Secara keseluruhan, ketiga parameter mutu CPO menunjukkan nilai Cp di bawah 1,00, yang menurut kriteria kapabilitas proses tergolong rendah sehingga kinerja proses produksi perlu ditingkatkan melalui perbaikan proses secara menyeluruh. Temuan ini sejalan dengan konsep bahwa kestabilan proses (sebagaimana ditunjukkan oleh peta kendali) tidak selalu berbanding lurus dengan kapabilitas proses dalam memenuhi spesifikasi (Cp), sebagaimana terlihat pada parameter kadar air yang telah stabil secara statistik namun tetap memiliki kapabilitas proses yang rendah.

Analisis Sebab-Akibat (*Fishbone* Diagram)

Untuk mencari akar masalah penyimpangan mutu CPO di PMKS PT. Karya Serasi Jaya Abadi, kami menganalisis hasil wawancara dengan Asisten Kepala Laboratorium menggunakan *fishbone diagram*. Diagram ini memetakan penyebab ke dalam empat faktor utama:

1. **Manusia:** Kurangnya ketelitian pekerja saat menyortir Tandan Buah Segar (TBS), minimnya pengetahuan operator dalam menjalankan mesin (*vibrating screen*, *vacuum dryer*), serta rendahnya kedisiplinan terhadap prosedur kerja.
2. **Mesin:** Perawatan mesin yang kurang, penurunan performa akibat usia pakai, dan kerusakan mesin yang memicu penumpukan CPO. Penumpukan ini berdampak pada naiknya kadar Asam Lemak Bebas (ALB), air, dan kotoran.
3. **Material:** Kualitas TBS yang rendah (tingkat kematangan kurang pas, banyak kotoran) dan waktu simpan TBS yang terlalu lama sebelum diolah, yang secara langsung meningkatkan kadar ALB.
4. **Metode:** Perebusan yang kurang optimal, lemahnya pengawasan (terutama di tahap sortir dan perebusan), serta penyimpanan CPO di tangki timbun yang terlalu lama sebelum didistribusikan.



Gambar 5. Diagram *Fishbone*

Hasilnya analisis *fishbone* menunjukkan bahwa masalah mutu CPO ini merupakan hasil interaksi kompleks dari keempat faktor tersebut (manusia, mesin, material, metode). Temuan ini sejalan dengan penelitian de Faria Leite et al. (2026) dan April et al. (2026), yang membuktikan efektivitas integrasi *fishbone* dengan alat SQC untuk melacak akar masalah dan menentukan prioritas perbaikan berbasis data di industri.

ISSN 2338-7122

Usulan Tindakan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis *fishbone*, disusun usulan tindakan perbaikan untuk setiap faktor penyebab penyimpangan kualitas CPO sebagai berikut.

Tabel 4. Usulan Tindakan Perbaikan Berdasarkan Analisis Fishbone

Faktor	Rekomendasi Perbaikan
Manusia	Pemberian pelatihan kerja serta program beasiswa bagi karyawan untuk menghasilkan SDM yang unggul; peningkatan pengawasan terhadap kinerja operator; serta penerapan aktivitas produksi yang lebih disiplin sesuai SOP.
Mesin	Pelaksanaan *maintenance* secara rutin guna menjaga performa mesin tetap stabil, serta penggantian mesin yang telah melewati masa pakainya.
Metode	Penerapan pengawasan yang ketat sesuai SOP dalam aktivitas penyortiran dan perebusan, serta pengaturan suhu proses perebusan pada mesin sesuai ketentuan yang berlaku.
Material	Penyingkatan waktu penyimpanan TBS di tangki timbun, peningkatan pengetahuan mengenai kualitas kematangan TBS yang akan disortir, serta penanganan yang lebih rutin pada saat pemanenan TBS.

Sumber: Analisis Data (2026)

Usulan perbaikan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kualitas CPO perlu dilakukan secara terintegrasi dengan memperhatikan aspek manusia, mesin, material, dan metode kerja secara bersamaan, bukan hanya berfokus pada satu aspek tertentu. Hal ini sejalan dengan prinsip pengendalian kualitas berbasis data (SQC) yang menekankan bahwa tindakan perbaikan harus mengikuti hasil analisis akar penyebab dan dilakukan secara berkelanjutan agar proses produksi tetap berada dalam kendali.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penyimpangan mutu CPO paling dominan dipicu oleh tingginya kadar Asam Lemak Bebas (ALB) yang menyumbang 95,03% dari total masalah, disusul oleh kadar air (4,51%) dan kotoran (0,45%). Evaluasi awal menggunakan peta kendali $\bar{X}$ dan R memperlihatkan bahwa pengendalian kadar ALB dan kotoran belum stabil. Hal ini terbukti dari adanya beberapa titik pengamatan yang menembus batas kendali—yakni pada sampel ke-5, 12, 18, 25, dan 29 untuk ALB, serta sampel ke-14 dan 27 untuk kotoran—sehingga perhitungannya harus direvisi. Pasca-revisi, barulah seluruh data parameter tersebut kembali masuk ke dalam batas kendali statistik, menyusul kadar air yang memang sudah terpantau stabil sejak awal pengujian.

Meskipun secara grafik akhirnya bisa dikendalikan, kinerja proses produksi secara keseluruhan ternyata masih belum cukup mumpuni. Kesimpulan ini ditarik dari nilai kapabilitas proses (Cp) untuk ALB (0,738), air (0,743), dan kotoran (0,747) yang seluruhnya tertahan di bawah ambang batas 1,00. Lebih jauh, analisis *fishbone* menyingkap bahwa rentetan masalah mutu ini berakar dari kelemahan pada interaksi faktor manusia, mesin, material, dan metode kerja. Sebagai solusi, langkah perbaikan perusahaan ke depannya harus difokuskan pada peningkatan kedisiplinan dan keahlian operator, perawatan mesin yang lebih rutin, kontrol yang ketat terhadap kualitas serta waktu simpan Tandan Buah Segar (TBS), dan penguatan pengawasan produksi di lapangan yang benar-benar berpatokan pada Standar Operasional Prosedur (SOP).

Daftar Pustaka

[1] B. R. Ariodillah Hidayat, “A Crude Palm Oil Industry Concentration and Influencing Factors: A Case Study of Indonesia as the World’s Largest Producer,” *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, vol. Volume XVI, p. 18, 2025, doi: 10.7160/aol.2023.160105.Introduction.

[2] D. Rizqi Aulia and T. N. Wijayaningrum, “Statistical Quality Control (SQC) Method Analysis Regarding Qualty Control of Shoe Products (Case Study of PT-X),” *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori dan Aplikasi Statistika*, vol. 17, no. 1, pp. 691–702, 2024, doi: 10.36456/jstat.vol17.no1.a9376.

[3] W. A. N. Hasamudin and N. O. R. Faizah, "The Effects Of Recycling Palm Pressed Fibre Oil On Crude Palm Oil Quality," *J. Oil Palm Res.*, vol. 34, no. March, pp. 79–91, 2022, doi: 10.21894/jopr.2021.0016.

[4] B. Nasrun, "Analysis Of Deffect Levels With Six Sigma Method In Line," *Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, vol. 01, no. 01, pp. 27–44, 2020, doi: 10.37366/ekomabis.v1i01.4.

[5] D. Levia and Mhubaligh, "Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 2, no. 2, pp. 82–89, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i2.72.

[6] G. Lengke', T. O. Lembang, M. Saleh, Y. Pasae, and M. Djonny, "Evaluasi Kualitas Minyak Sawit Mentah (CPO) PT Suryaraya Lestari I Berdasarkan Parameter FFA, Kadar Air, DOBI, dan Kadar PengotorEvaluasi Kualitas Minyak Sawit Mentah (CPO) PT Suryaraya Lestari I Berdasarkan Parameter FFA, Kadar Air, DOBI, dan Kadar Pengo," *Paulus Chem Engineering Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 6–11, 2024, doi: 10.63365/pspcs213.

[7] I. Asisdiq, Sudding, and S. Side, "Analisis Statistical Quality Control Pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner," *Pendidikan Kimia PPs UNM*, vol. 1, no. 1, pp. 91–99, 2017, [Online]. Available: https://journal.unpak.ac.id/index.php/jimfe

[8] F. Mufriantie, J. T. Ibrahim, and M. Murdayanti, "Analysis of Indonesian Crude Palm Oil Trends," *International Journal of Agriculture & Environmental Science*, vol. 9, no. 1, pp. 56–59, 2022, doi: 10.14445/23942568/ijaes-v9i1p111.

[9] T. Khoirunnisa, C. Mutiara, and I. Melkisedek, "A Taguchi-Based Framework for Continuous Quality Improvement in Crude Palm Oil Production," *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, vol. 2, pp. 143–154, 2024, doi: 10.59976/jurit.v1i1.134.

[10] E. Rahmawati and M. Utami, "Analysis Of Free Fatty Acid Content and Water Content in Crude Palm Oil in The Laboratory of PT. Bina Pitri Jaya Mill," *IJCR (Indonesian Journal of Chemical Research)*, vol. 7, no. 2, pp. 26–35, 2022, doi: 10.20885/ijcr.vol7.iss2.art4.

[11] L. M. de Faria Leite, E. A. P. de Lima, and L. C. de Assis, "Integration of quality control tools applied to the management of continuous industrial processes: a case study," *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, pp. 1799–1813, 2026, doi: 10.1007/s13198-026-03329-2.

[12] M. Malindzakova, K. Čulková, and J. Trpčevská, "Shewhart Control Charts Implementation for Quality and Production Management," *Processes*, vol. 11, no. 4, 2023, doi: 10.3390/pr11041246.

[13] V. N. April, R. Deokosta, M. Ifdol, H. M. Aziz, and I. W. Huwae, "Inventa : Journal of Science , Technology , and Innovation Analysis of Delays in Production and Distribution Projects in Indonesia Using the Fishbone Diagram Method," vol. 1, no. 3, 2026, doi: 10.65310.

[14] L. A. Wijaya, M. A. Saryatmo, and W. Kosasih, "Penerapan Metode Six Sigma Pada Perbaikan Mutu Produksi Permen," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 2, no. 3, pp. 229–240, 2023, doi: 10.24912/jmti.v2i3.28415.

[15] S. S. Sukma and S. Rahmi, "Analisis Penentuan Kadar Air Dan Kadar Kotoran Terhadap Kualitas Minyak Crude Palm Oil (Cpo) Di Daily Tank Di Pt. Socfindo Kebun Seunagan," *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, vol. 5, no. 1, p. 27, 2023, doi: 10.35308/jtpp.v5i1.7295.

[16] Suhartini, M. Basjir, and A. T. Hariyono, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan Six Sigma Dan Metode New Seventools Sebagai Upaya Perbaikan Produk Defect," *Journal of Research and Technology*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/download/373/292/869

[17] F. Pratama Nasution, Nazaruddin, M. Nur, M. Isnaini Hadiyul Umam, and Suherman, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produksi Cpo Menggunakan Metode Six Sigma Dmaic," *Jurnal Perangkat Lunak*, vol. 7, no. 1, pp. 45–61, 2025, doi: 10.32520/jupel.v7i1.3761.

[18] N. Cahyo, R. B. Sitanggang, A. A. Simareme, and P. Paryanto, "Impact of crude palm oil on engine performance, emission product, deposit formation, and lubricating oil degradation of

low-speed diesel engine: An experimental study," *Results in Engineering*, vol. 18, no. April, p. 101156, 2023, doi: 10.1016/j.rineng.2023.101156.

[19] E. Silaningsih, U. Djuanda, I. F. Hawari, U. Djuanda, T. Kartini, and U. Djuanda, "Analysis and control of filling process defects usingseven quality control tools at pt abc," vol. 6, no. 2, pp. 2864–2888, 2026, [Online]. Available: http://syariah.jurnalikhac.ac.id/index.php/majapahit/index

[20] W. A. I. P. Verra Syahmer, Maryam, "Pengendalian Kualitas Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode SIX SIGMA Pada Industri Kelapa Sawit," vol. 14, no. 1, pp. 53–69, 2025, [Online]. Available: https://doi.org/10.32520/jtp.v14i1.4000