



Analisis Variasi Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) dengan Pendekatan Six Sigma Sebagai Upaya Pengendalian Proses Produksi di PT Perkebunan Nusantara IV Air Batu Regional II

Aldi Permana¹, Syarifuddin², A.Amri³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia

Email: aldi.210130199@mhs.unimal.ac.id

Article Info

Article history:

Received January 01, 2026

Revised January 11, 2026

Accepted January 12, 2026

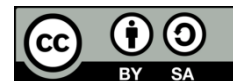
Keywords:

Crude Palm Oil, DPMO, Six Sigma, Quality Variation.

ABSTRACT

PT Perkebunan Nusantara IV Air Batu is one of the state-owned palm oil plantation companies that produces crude palm oil (CPO). One of the main recurring problems is the high levels of free fatty acids, moisture content, and impurities found in the produced CPO. The quality of CPO produced at PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Air Batu often exceeds the established quality standards. This issue indicates the importance of improving comprehensive quality control of the production process. This study aims to identify the causes of variations in CPO quality and determine the corrective actions taken to reduce Free Fatty Acid (FFA), moisture, and impurity levels that exceed the national palm oil quality standards. One approach that can be used is the Six Sigma method. The results showed that the DPMO value in January for FFA was 33,625, moisture was 241,964, and impurities were 308,538; in February, FFA was 158,655, moisture was 254,627, and impurities were 274,253; and in March, FFA was 125,072, moisture was 264,347, and impurities were 344,578. The sigma levels for FFA in January, February, and March were 3; for moisture in January, February, and March were 2; and for impurities in January, February, and March were also 2, which indicates that the sigma levels are still within the average performance of Indonesian industries.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received January 01, 2026

Revised January 11, 2026

Accepted January 12, 2026

Keywords:

Crude Palm Oil, DPMO, Six Sigma, Variasi Kualitas.

ABSTRACT

*PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu merupakan salah satu perusahaan perkebunan kelapa sawit milik negara yang menghasilkan produk berupa minyak mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO). Salah satu kendala utama yang sering terjadi adalah tingginya kadar asam lemak bebas, kadar air dan kandungan kotoran pada CPO yang dihasilkan. PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Air Batu sering kali melewati batas standar mutu yang ditetapkan. Masalah ini menunjukkan pentingnya peningkatan pengendalian kualitas proses produksi secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya variasi kualitas CPO dan mengetahui tindakan yang dilakukan untuk mengurangi kadar Asam Lemak Bebas (ALB), air dan kotoran yang melewati batas standar nasional mutu kelapa sawit. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah metode *Six Sigma*. Hasil penelitian didapatkan hasil nilai DPMO bulan Januari untuk ALB sebesar 33.625, kadar air sebesar 241.964 dan kadar kotoran sebesar 308.538, Februari untuk ALB sebesar 158.655, kadar air sebesar 254.627 dan kadar kotoran*



sebesar 274.253 dan Maret untuk ALB sebesar 125.072, kadar air sebesar 264.347 dan kadar kotoran sebesar 344.578. Dengan level sigma untuk ALB pada bulan Januari, Februari dan Maret sebesar 3, kadar air pada bulan Januari, Februari dan Maret sebesar 2 dan kadar kotoran pada bulan Januari, Februari dan Maret sebesar 2 yang berarti perhitungan nilai sigma masih berada pada posisi rata – rata industri Indonesia.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Aldi Permana
Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
Email: aldi.210130199@mhs.unimal.ac.id

PENDAHULUAN

Industri minyak kelapa sawit merupakan salah satu sektor unggulan yang memiliki peran vital dalam perekonomian Indonesia, terutama dalam hal ekspor dan penyerapan tenaga kerja. PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu adalah salah satu perusahaan di Desa Air Batu I/II, Kecamatan Air Batu, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara yang menghasilkan produk berupa minyak mentah atau CPO (*Crude Palm Oil*). Mengamati perkembangan produksi CPO (*Crude Palm Oil*) di PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Air Batu menetapkan target produksi minimum TBS yang harus di olah mencapai 30 ton dalam sekali perebusan dengan target minimum produksi yaitu 700/hari.

PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu merupakan salah satu Perusahaan sawit yang memproduksi minyak mentah kelapa sawit atau CPO dan Inti sawit (Kernel). PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu memiliki standar kualitas untuk mencapai utilitas produksi CPO seperti yang di harapkan dengan parameter kualitas nya adalah tingkat Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran. Dalam proses produksinya PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu menghadapi permasalahan yang cukup signifikan yaitu tingginya kadar asam lemak bebas, kadar air dan kandungan kotoran pada CPO yang dihasilkan. Data produksi menunjukkan bahwa terdapat variasi mutu yang cukup signifikan dari hasil produksi pada periode tertentu, dimana PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Air Batu sering kali melewati batas standar mutu yang ditetapkan. Variasi kualitas CPO yang tidak memenuhi standar menyebabkan harga jual CPO turun di bawah harga pasar standar. Hal ini berdampak pada ketidakmampuan perusahaan dalam menjaga kualitas produk agar tetap sesuai dengan spesifikasi mutu yang telah ditetapkan. Masalah ini menunjukkan pentingnya peningkatan pengendalian kualitas proses produksi secara menyeluruh. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis variasi kualitas dalam proses produksi adalah metode *Six Sigma*. Pendekatan ini berfokus pada pengurangan variasi, identifikasi akar masalah, dan pengendalian proses produksi.

Berdasarkan latar belakang ini tujuan penelitian adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya variasi kualitas CPO PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu Regional II. Dan untuk mengetahui tindakan yang dilakukan untuk mengurangi kadar Asam Lemak Bebas (ALB), air dan kotoran yang melewati batas standar nasional mutu kelapa sawit.

Kualitas merupakan tingkat pencapaian terhadap standar yang telah ditetapkan oleh suatu entitas, serta kemampuan untuk memenuhi ekspektasi dan kebutuhan konsumen (Ariani, 2020). setiap perusahaan yang bergerak dalam produksi barang maupun jasa senantiasa



berupaya menciptakan *output* yang sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi konsumennya (Wahyuni & Sulistiyowati, 2020). Kualitas juga merupakan kemampuan untuk memuaskan kebutuhan konsumen (Ranika dkk, 2023).

Pengendalian kualitas adalah suatu fungsi manajerial yang berperan dalam menjaga konsistensi mutu produk, baik barang maupun jasa, agar tetap sesuai dengan spesifikasi dan standar yang telah dirumuskan dalam tahap perencanaan oleh perusahaan (Lawi dkk, 2024). mpengendalian kualitas memiliki beberapa tujuan utama, yaitumenjaga agar kualitas produk selalu tetap, agar kerusakan dapat dikendalikan (Waluyo, dkk 2020).

Six Sigma merupakan metodologi manajemen mutu yang berokus pada peningkatan kualitas produk dengan cara mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab cacat (*defect*) . Jika semakin tinggi tingkat sigma maka semakin kecil toleransi yang diberikan pada kecacatan sehingga semakin tinggi kapabilitas proses, dan hal itu dikatakan semakin baik (Manggala, 2005). Tiga sasaran utama dalam pelaksanaan *Six Sigma* adalah meningkatkan kepuasan pelanggan, memperpendek waktu siklus dan mengurangi tingkat cacat produk (Bangun, 2020).

Tujuan dari *Six Sigma* adalah untuk meningkatkan kinerja bisnis dengan mengurangi variasi yang merugikan dalam proses, menekan kegagalan produk dan proses, meminimalkan cacat, meningkatkan profitabilitas, meningkatkan motivasi karyawan, serta memaksimalkan kualitas produk (Jaya dkk, 2022).

Dalam pengimplementasiannya penerapan metode *Six Sigma* juga digunakan sebagai pengendalian proses dalam suatu produksi yang menerapkan

konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*). Model perbaikan *Six Sigma* dengan DMAIC diterapkan pada usaha perbaikan proses maupun pada perancangan ulang proses (Nailah dkk, 2014).

1. *Define*

Define adalah tahap awal dalam mengidentifikasi presentase kesalahan yang menjadi penyebab utama kerusakan atau kegagalan dalam produksi. Define bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang akan diperbaiki dan menentukan sumber apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaannya (Syahputra, 2023).

2. *Measure*

Tahap *measure* merupakan tahapan yang harus dilakukan setelah tahap define. Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan data dan perhitungan nilai DPMO Data yang harus tersedia pada tahap ini adalah data jumlah cacat produk berdasarkan jenis CTQ yang telah diidentifikasi pada tahap *define* (Wahyuni & Sulistiyowati, 2020).

Adapun rumus menghitung DPMO dan level sigma adalah sebagai berikut:

$$DPMO = P \left\{ Z \geq \frac{USL - \bar{X}}{\sigma} \right\} \times 10^6 + P \left\{ Z \leq \frac{LSL - \bar{X}}{\sigma} \right\} \times 10^6$$

$$\text{Level Sigma} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

3. *Analyze*

Analyze merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* (Supardi, dkk, 2020).



4. *Improve*

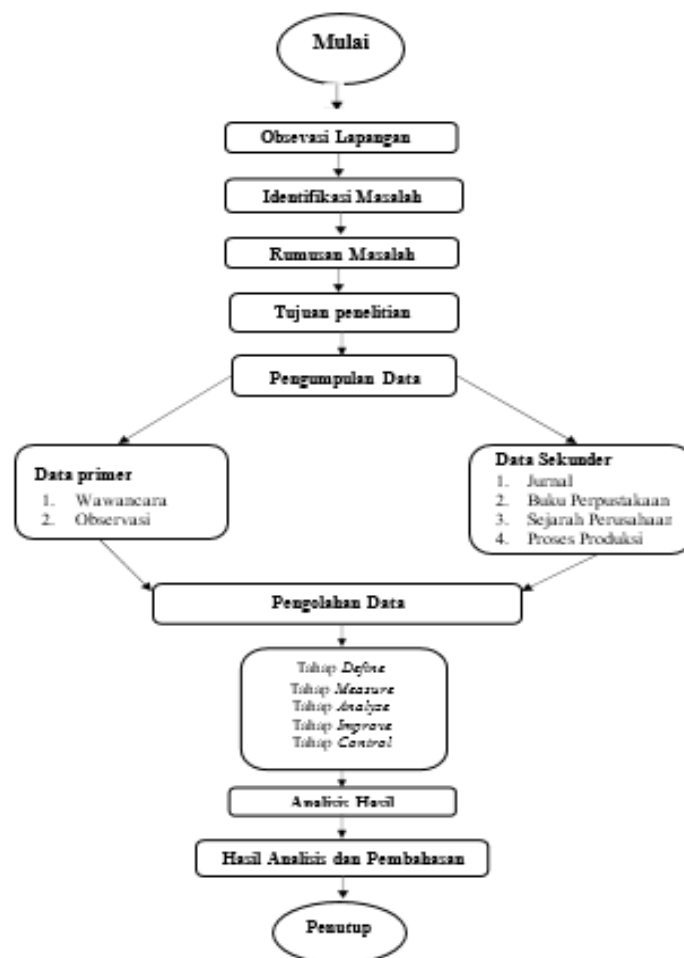
Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six Sigma dengan menggunakan metode 5W+1H (Ariani, 2020).

5. *Control*

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Tahap ini berguna menjaga perbaikan yang telah dicapai agar tetap berkelanjutan, memastikan bahwa proses yang diperbaiki tidak kembali ke kondisi awal. (Gasperz, 2007).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Air Batu yang berlokasi di Desa Air Batu I/II, Kecamatan Air Batu, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. Objek penelitian ini adalah kualitas CPO di PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Air Batu, dan yang menjadi standar yaitu kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air, serta kandungan kotoran. Metode analisis data pada penelitian ini meliputi tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve* dan *control*. Adapun flowchart pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Berikut:



Gambar 1. Flowchart Penelitian



HASIL PENELITIAN

Data kualitas CPO periode Januari - Maret 2025 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) Januari 2025

Tgl	HASIL PRODUKSI								
	ALB% ($\leq 4,5\%$)			AIR% ($\leq 0,15\%$)			KOTORAN % ($\leq 0,02\%$)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
02/01/2025	3,19	3,08	3,58	0,15	0,15	0,16	0,021	0,019	0,021
03/01/2025	4,56	3,14	3,17	0,15	0,16	0,15	0,019	0,020	0,019
04/01/2025	4,68	3,80	4,58	0,14	0,15	0,15	0,021	0,022	0,021
05/01/2025	3,18	4,54	3,84	0,15	0,17	0,15	0,020	0,020	0,020
06/01/2025	3,18	3,94	3,90	0,16	0,14	0,15	0,020	0,021	0,020
07/01/2025	4,72	3,85	3,98	0,15	0,15	0,14	0,021	0,020	0,021
08/01/2025	3,15	3,92	4,66	0,15	0,14	0,15	0,019	0,021	0,019
09/01/2025	3,10	4,55	3,88	0,16	0,14	0,15	0,019	0,020	0,019
10/01/2025	4,79	3,43	3,87	0,15	0,15	0,15	0,020	0,021	0,020
11/01/2025	3,00	3,28	3,73	0,15	0,15	0,16	0,020	0,019	0,020
12/01/2025	3,54	3,75	3,79	0,14	0,13	0,15	0,019	0,020	0,019
13/01/2025	4,57	3,56	4,54	0,16	0,15	0,16	0,019	0,020	0,019
14/01/2025	4,56	3,71	3,05	0,15	0,15	0,15	0,020	0,021	0,020
15/01/2025	4,62	3,75	4,16	0,16	0,13	0,14	0,020	0,020	0,021
16/01/2025	3,50	4,56	4,57	0,14	0,16	0,15	0,021	0,021	0,021
17/01/2025	4,66	4,20	3,43	0,15	0,15	0,18	0,021	0,020	0,020
18/01/2025	3,56	4,62	4,15	0,15	0,14	0,15	0,020	0,020	0,020
19/01/2025	4,55	3,64	4,52	0,15	0,15	0,15	0,020	0,020	0,021
20/01/2025	3,92	3,73	3,96	0,15	0,15	0,14	0,021	0,020	0,020
22/01/2025	4,53	3,36	3,85	0,18	0,14	0,15	0,020	0,020	0,020
24/01/2025	3,09	4,57	4,52	0,15	0,17	0,16	0,020	0,021	0,020
25/01/2025	4,55	3,16	3,84	0,14	0,15	0,15	0,020	0,020	0,020
26/01/2025	3,24	3,68	3,63	0,15	0,15	0,15	0,020	0,019	0,020
28/01/2025	3,96	4,51	4,58	0,15	0,16	0,16	0,019	0,020	0,019
29/01/2025	3,09	3,06	3,42	0,15	0,15	0,15	0,020	0,019	0,020
30/01/2025	4,53	4,53	4,56	0,16	0,15	0,15	0,020	0,020	0,020
31/01/2025	3,25	3,10	3,51	0,15	0,16	0,15	0,021	0,019	0,021

Sumber: Data Pengamatan

Tabel 2. Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) Februari 2025

Tgl	HASIL PRODUKSI								
	ALB% ($\leq 4,5\%$)			AIR% ($\leq 0,15\%$)			KOTORAN % ($\leq 0,02\%$)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
01/02/2025	3,06	3,19	4,44	0,14	0,15	0,16	0,019	0,021	0,018
03/02/2025	4,56	4,56	3,96	0,15	0,15	0,14	0,021	0,019	0,019
06/02/2025	3,66	4,68	4,61	0,15	0,14	0,17	0,020	0,021	0,020
07/02/2025	4,54	3,18	3,04	0,15	0,18	0,15	0,019	0,020	0,021
09/02/2025	3,01	3,18	4,68	0,18	0,15	0,14	0,018	0,020	0,020
10/02/2025	3,81	4,72	3,11	0,15	0,14	0,15	0,018	0,021	0,020
12/02/2025	3,05	3,15	4,55	0,17	0,15	0,16	0,020	0,019	0,020
13/02/2025	3,49	3,10	3,17	0,18	0,15	0,15	0,019	0,019	0,021
14/02/2025	3,83	4,63	3,12	0,15	0,15	0,15	0,020	0,020	0,022
15/02/2025	3,68	3,00	3,07	0,15	0,14	0,16	0,019	0,020	0,020
17/02/2025	3,65	3,54	4,79	0,14	0,15	0,15	0,020	0,019	0,019
18/02/2025	4,57	4,57	3,91	0,15	0,15	0,20	0,020	0,019	0,020
20/02/2025	3,19	4,62	3,10	0,18	0,16	0,14	0,021	0,020	0,021
21/02/2025	4,73	3,50	4,51	0,16	0,14	0,15	0,020	0,021	0,019
22/02/2025	3,49	4,66	3,97	0,15	0,17	0,16	0,021	0,021	0,018
23/02/2025	4,54	3,56	4,60	0,14	0,15	0,14	0,022	0,020	0,019
25/02/2025	3,81	4,55	3,27	0,15	0,15	0,14	0,019	0,020	0,021
27/02/2025	4,70	3,92	3,63	0,14	0,17	0,16	0,022	0,021	0,020
28/02/2025	4,53	4,51	3,85	0,17	0,15	0,15	0,021	0,020	0,020

Sumber: Data Pengamatan

**Tabel 3.** Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) Maret 2025

Tgl	HASIL PRODUKSI								
	ALB%			AIR%			KOTORAN %		
	(< 4,5%)			(< 0,15%)			(< 0,02%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
01/03/2025	3,44	4,15	3,58	0,24	0,15	0,24	0,018	0,020	0,019
02/03/2025	3,96	4,55	3,17	0,15	0,14	0,24	0,020	0,020	0,019
04/03/2025	4,75	4,50	4,58	0,24	0,13	0,15	0,020	0,020	0,019
05/03/2025	3,04	3,43	3,84	0,28	0,13	0,26	0,020	0,020	0,019
06/03/2025	4,67	3,32	3,90	0,15	0,16	0,22	0,021	0,020	0,019
07/03/2025	3,11	3,55	3,98	0,31	0,14	0,21	0,020	0,020	0,019
08/03/2025	3,26	3,42	4,66	0,15	0,15	0,15	0,020	0,021	0,020
09/03/2025	3,17	4,52	3,88	0,23	0,24	0,21	0,020	0,022	0,019
10/03/2025	3,12	4,02	3,87	0,20	0,13	0,25	0,020	0,020	0,021
11/03/2025	3,07	3,98	3,73	0,21	0,15	0,15	0,021	0,021	0,020
12/03/2025	4,61	3,85	3,79	0,25	0,20	0,25	0,019	0,020	0,020
13/03/2025	3,91	3,73	4,54	0,15	0,14	0,28	0,020	0,020	0,020
14/03/2025	4,52	4,50	4,60	0,28	0,14	0,25	0,021	0,020	0,021
15/03/2025	4,65	4,50	4,52	0,29	0,14	0,26	0,019	0,020	0,020
16/03/2025	3,97	3,77	4,57	0,15	0,15	0,15	0,018	0,020	0,020
17/03/2025	4,55	4,15	3,43	0,22	0,35	0,28	0,019	0,020	0,020
18/03/2025	4,50	4,51	4,15	0,15	0,26	0,27	0,021	0,020	0,020
19/03/2025	4,51	4,50	4,68	0,25	0,28	0,15	0,020	0,020	0,020
20/03/2025	3,95	3,82	3,96	0,15	0,21	0,23	0,020	0,019	0,019
21/03/2025	4,56	3,57	3,85	0,15	0,26	0,27	0,020	0,019	0,019
22/03/2025	3,57	3,53	4,57	0,28	0,25	0,28	0,020	0,019	0,020
23/03/2025	3,92	3,65	3,84	0,22	0,24	0,15	0,020	0,020	0,021
24/03/2025	3,93	3,80	3,63	0,27	0,24	0,14	0,020	0,021	0,020
25/03/2025	3,37	4,53	4,58	0,15	0,27	0,16	0,021	0,022	0,019
26/03/2025	4,55	3,61	3,42	0,24	0,25	0,23	0,020	0,020	0,020
27/03/2025	3,33	3,51	4,56	0,15	0,26	0,26	0,019	0,019	0,020
28/03/2025	4,53	3,07	3,51	0,28	0,27	0,26	0,019	0,018	0,020
30/03/2025	4,52	4,51	3,32	0,15	0,14	0,25	0,020	0,019	0,020

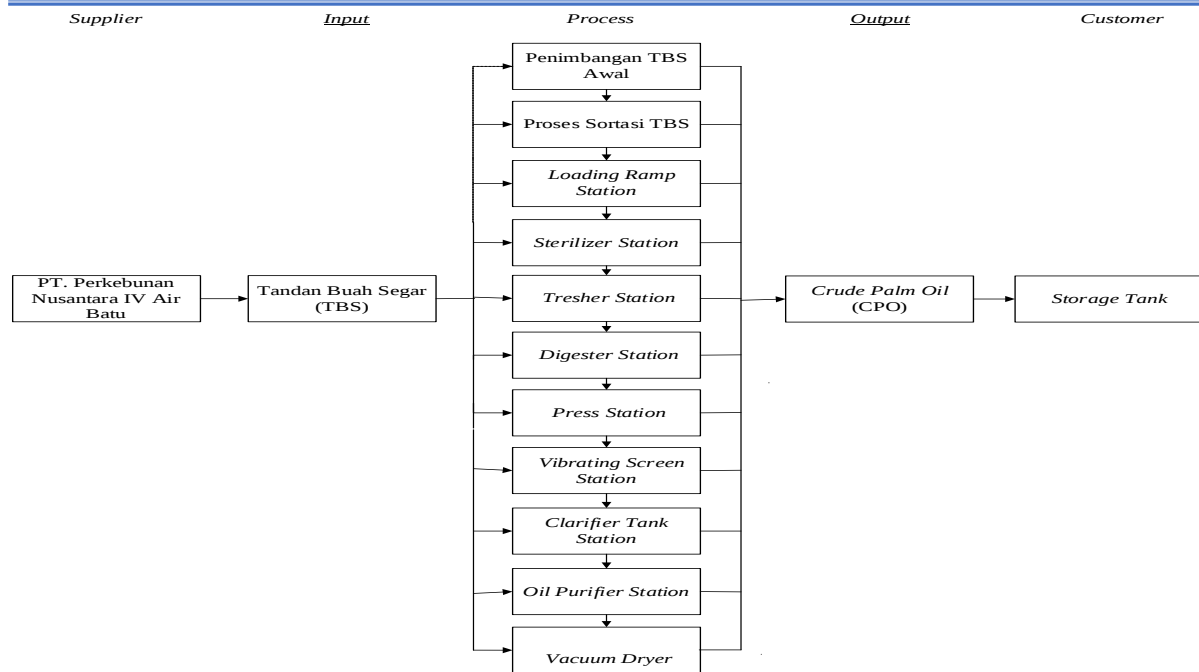
Sumber: Data Pengamatan

A. Define**1. Pemilihan Objek**

Penentuan fokus peningkatan kualitas dan pengendalian mutu dilakukan dengan terlebih dahulu mengidentifikasi jenis-jenis kandungan *Critical to Quality* (CTQ) yang sering melewati batas standar yang telah ditetapkan pada produk Minyak Kelapa Sawit. Pada dasarnya pada pengolahan minyak kelapa sawit terdapat ada tiga jenis kandungan yang mempengaruhi kualitas minyak sawit tersebut yaitu, ALB (Asam Lemak Bebas), Air, dan Kotoran.

2. Diagram Sipoc

SIPOC adalah suatu alat visual yang digunakan untuk mendokumentasikan proses-proses bisnis dari awal hingga akhir dan berfungsi untuk mengidentifikasi elemen-elemen relevan dari proyek perbaikan yang akan dikerjakan. Identifikasi SIPOC in biasanya dilakukan sebelum proyek perbaikan proses (*process improvement*) tersebut dimulai. Diagram SIPOC untuk proses produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram SIPOC

Sumber: Pengolahan Data

1. Mengidentifikasi CTQ

Dalam penelitian ini, standar produk CPO ditunjukkan Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. CTQ Crude Palm Oil (CPO)

CTQ	Jenis Kandungan	Spesifikasi	Deskripsi
CTQ-1	Asam Lemak Bebas	$\leq 4,50\%$	Kadar asam lemak bebas menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi kualitas CPO. Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang ada dalam minyak sawit sangat merugikan. Tingginya asam lemak bebas dapat menyebabkan turunnya kualitas CPO yang mengakibatkan rendemen minyak turun meningkatkan kadar kolesterol dalam minyak. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar lebih besar dari berat lemak akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Apabila kadar ALB pada CPO meningkat melebihi standar mutu yang telah ditetapkan maka CPO tersebut tidak dapat dijual. Hal ini menyebabkan kerugian bagi perusahaan.
CTQ-2	Kandungan Air	$\leq 0,150\%$	Kadar air merupakan faktor yang memengaruhi kualitas CPO dikarenakan jika tingginya kadar air dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis yang akan mengubah minyak menjadi asam lemak bebas. Kualitas minyak sawit harus dijaga dengan cara membuang zat yang mudah menguap, air dalam hal ini merupakan salah satu zat yang mudah menguap bila berada pada suhu di atas 100°C . Tingginya kadar Air dapat menyebabkan minyak berbau tidak sedap dan menurunkan mutu minyak inti sawit tersebut.
CTQ-3	Kandungan Kotoran	$\leq 0,020\%$	Kadar kotoran merupakan keseluruhan bahan-bahan asing yang tidak larut dalam minyak. Untuk mendapatkan minyak yang lebih baik dapat dilakukan dengan cara membuang kotoran. Sehingga apabila suatu perusahaan pengolahan minyak kelapa sawit dapat menekan kadar kotoran dengan tingkat yang sekecil-kecilnya, maka minyak tersebut sudah memiliki syarat menjadi minyak yang bagus.

Sumber: Pengolahan Data

B. Measure

Pengukuran dilakukan terhadap tingkat kualitas produk CPO yang dihasilkan oleh PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu Regional II. Pengukuran akan dilakukan pada kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air dan kadar kotoran yang merupakan faktor penentu dalam



keberhasilan perusahaan. Adapun nilai DPMO dan nilai sigma dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

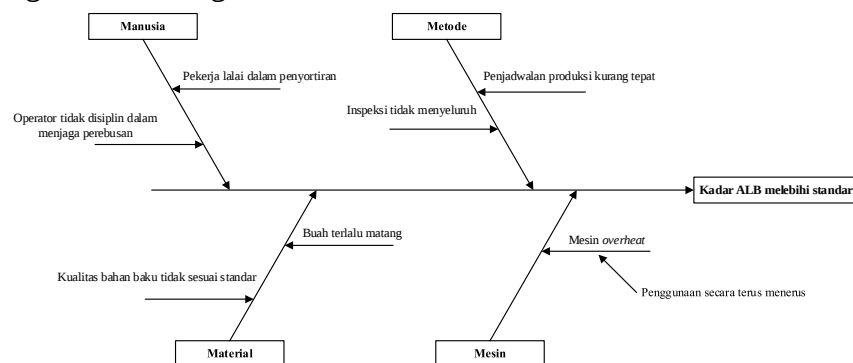
Tabel 5. Nilai DPMO

Bulan	Critical to Quality	DPMO	Level Sigma
Jan-25	ALB	33.625	3
	Kadar Air	241.964	2
	Kadar Kotoran	308.538	2
Feb-25	ALB	158.655	3
	Kadar Air	254.627	2
	Kadar Kotoran	274.253	2
Mar-25	ALB	125.072	3
	Kadar Air	264.347	2
	Kadar Kotoran	344.578	2

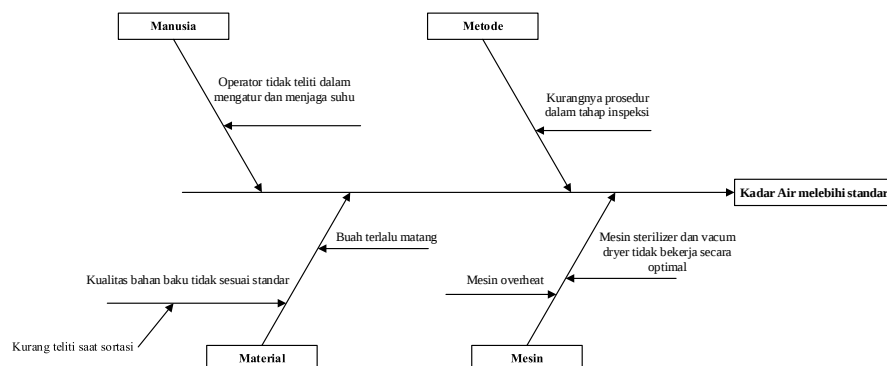
Sumber: Pengolahan Data

C. Analyze

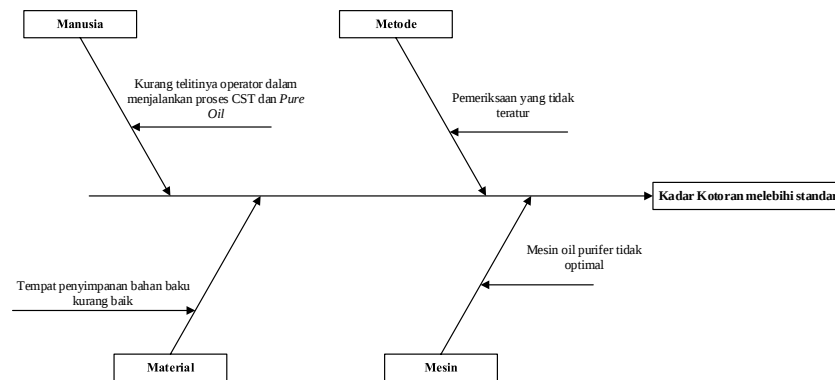
Berdasarkan hasil pengamatan pada rantai produksi proses produksi Crude Palm Oil (CPO), terdapat beberapa faktor utama penyebab menurunnya mutu CPO yang dibuat dalam diagram pareto. Hasil perhitungan dapat digambarkan dalam diagram pareto yang di tunjukkan pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Fishbone ALB



Gambar 4. Diagram Fishbone Kadar Air



Gambar 5. Diagram Fishbone Kadar Kotoran

Dari diagram pareto di atas jenis cacat ada 3, yaitu Asam Lemak Bebas (ALB), Kadar Air, dan Kadar Kotoran.

D. Improve

Tahap improve merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan perbaikan dan peningkatan kualitas produk yang dihasilkan setelah mengetahui penyebab kerusakan atas terjadinya jenis kerusakan produk. Analisis pada tahap ini menggunakan metode *Plan Do Check Action* (PDCA). Adapun analisis PDCA dapat dilihat pada Gambar 6. berikut:



Gambar 6. PDCA

E. Control

Tahap control merupakan tahap analisis terakhir dari proses penerapan metode six sigma. Setelah dilakukan tindakan perbaikan, maka berikutnya adalah melakukan tindakan pengendalian terhadap perbaikan-perbaikan tersebut, terutama yang langsung berhubungan dengan proses. Adapun beberapa tindakan pengendalian yang akan diusulkan, sebagai berikut:

1. Memberikan pelatihan- pelatihan khusus agar tidak terjadi kerusakan pada saat proses produksi.
2. Melakukan jadwal perawatan dan perbaikan mesin secara berkala.
3. Melakukan pengawasan terhadap bahan baku pada saat di sortasi dan di *loading ramp*.
4. Cek keadaan bahan baku yang tidak sesuai dengan kriteria perusahaan untuk di produksi.
5. Pengolahan TBS dilakukan secara cepat sesuai dengan FIFO (*First in, First out*)



- untuk menghindari penumpukan terlalu lama di *loading ramp*.
6. Melaporkan hasil jenis kerusakan yang masih melebihi SNI.
 7. Memberikan pelatihan dan pengawasan serta melakukan briefing sebelum dilakukannya proses produksi dan menetapkan standar waktu perebusan
 8. Melakukan pengawasan terhadap karyawan pada saat proses produksi dan pengawasan kebersihan pada mesin dan area produksi.

KESIMPULAN

Setelah didapat hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab terjadinya variasi kualitas CPO di PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu Regional II disebabkan oleh 4 faktor, yaitu manusia, metode, material dan mesin. Pada kadar ALB disebabkan oleh kelalaian operator dalam melakukan penyortiran, inspeksi tidak menyeluruh, penjadwalan kurang tepat, kualitas bahan yang tidak sesuai dengan standar, mesin *overheat*. Pada kadar air disebabkan oleh operator mesin tidak teliti dalam mengatur dan menjaga suhu perebusan, kualitas bahan baku tidak sesuai standar, mesin sterilizer dan mesin *vacum dryer* tidak bekerja secara optimal, mesin *overheat*. Dan pada kadar kotoran disebabkan oleh kurang telitinya operator dalam menjalankan proses pada *Continous Setlink Tank (CST)* dan *Pure Oil Tank*, pemeriksaan (inspeksi) kadar yang kurang teratur, kurang baiknya tempat penyimpanan dan kurang optimalnya kinerja mesin *oil purifier*.
2. Adapun perbaikan yang perlu dilakukan untuk mengurangi kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran adalah dengan cara memberikan pelatihan khusus, membuat jadwal perawatan mesin, melakukan pengawasan terhadap bahan baku pada saat di sortasi dan di *loading ramp*, pengolahan TBS dilakukan secara cepat sesuai dengan FIFO (*First in, First out*) untuk menghindari penumpukan terlalu lama di *loading ramp*, membuat standar kriteria pemilihan buah TBS, memberikan pelatihan dan pengawasan serta melakukan briefing sebelum dilakukannya produksi dan menetapkan standar waktu dan melakukan pengawasan terhadap karyawan dan kebersihan area produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D. W. (2020). *Manajemen Kualitas*. Universitas Terbuka.
- Bangun, C. S. (2020). *Modul Metodologi Six Sigma* (Issue Tkp 421, pp. 0–16). Universitas Esa Unggul.
- Gasparz, V. (2007). *Pedoman Implementasi Six Sigma*. GRAMEDIA.
- Jaya, D. I., Andriani, M., & Sabardi, W. (2022). *Usulan perbaikan kualitas produk roti dengan menggunakan metode METODE SIX SIGMA (Studi Kasus : UD. Ramadhani, Desa Durian Kecamatan Rantau Kabupaten Aceh Tamiang)*. 3(1).
- Lawi, A., Afma, V. M., Laila, W., & Nasirly, R. (2024). *Pengendalian Kualitas*. WIDINA MEDIA UTAMA.
- Manggala, D. (2005). *Mengenal Six Sigma Secara Sederhana*.
- Nailah, Harsono, A., & Liansari, G. P. (2014). *Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-101 Lightspeed dengan Menggunakan Metode Six Sigma*. 02(02), 256–267.



- Ranika, A. P., Meutia, S., & Irwansyah, D. (2023). *Analisis Pengendalian Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Crude Palm Oil (Cpo) Menggunakan Metode Six Sigma*. 12(2), 68–74.
- Supardi, S., & Dharmanto, A. (2020). Analisis Statistical Quality Control pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner Ayam Geprek di BFC Kota Bekasi. *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)*, 6(2), Inpress. <https://doi.org/10.34203/jimfe.v6i2.2622>
- Syahputra, R. D. (2023). Analisis Six Sigma Dalam Peningkatan Kualitas Produk Crude Palm Oil (CPO) Guna Meminimalisir Defect (Studi Kasus: PT. Peputra Masterindo).
- Wahyuni, Dr. Hana Catur, ST., M., & Sulistiyowati, Wiwik, ST., M. (2020). *Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur dan Jasa*. UMSIDA Press.