

Implementasi Metode *Six Sigma* dalam Pengendalian Kualitas *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* di PT. ZZ

Riski Aditya^{1*}, Susanti Sundari², Burhan Nudin³

^{1,2,5} Prodi Teknik Industri, Universitas Tulang Bawang

Jl. Gajah Mada No.34, Kota Baru Bandar Lampung

*Penulis Korespondensi: adityariski249@gmail.com

Abstract

PT. ZZ is a company engaged in the processing of crude palm oil or often called Crude Palm Oil (CPO) and its derivatives. The production process in this company has two steps, namely the Refinery Plant and the Fractionation Plant. In the production process at the Refinery Plant, there is often a quality of Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) that does not comply with the qualifications determined by the company. The number of defective products will have an impact on the time and cost of production which will increase. This study aims to determine and identify the causes of defective products in the production process using the six sigma method with the DMAIC approach so that it can be a proposal for improvement in the future. The results of this research are that the average sigma value obtained from January 2024 to April 2024 is 5.25 and the average DPMO value from January 2024 to April 2024 is 92.5. The sigma value shows a number that is close to the desired sigma target, namely 6 and based on Pareto diagram analysis shows that the dominant defect is Free Fatty Acid (FFA).

Keywords: CPO, DMAIC, Fractination Plant, RBDPO, Refinery Plant, Six Sigma

Abstrak

PT. ZZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan minyak kelapa sawit mentah atau yang sering disebut Crude Palm Oil (CPO) beserta turunannya. Proses poduksi pada perusahaan ini memiliki dua langkah yaitu pada Refinery Plant dan pada Fractination Plant. Pada proses produksi di Refinery Plant sering adanya kualitas Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) yang tidak sesuai dengan kualifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Banyaknya produk yang cacat akan berdampak pada waktu dan biaya produksi yang semakin banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi penyebab produk cacat pada proses produksi dengan menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC sehingga dapat menjadi usulan perbaikan di masa yang mendatang. Hasil dari penelitian ini adalah untuk rata-rata nilai sigma yang diperoleh dari bulan Januari 2024 hingga April 2024 yaitu sebesar 5,25 dan nilai rata-rata DPMO dari bulan Januari 2024 hingga April 2024 ialah 92,5. Nilai sigma tersebut menunjukkan angka yang sudah mendekati target sigma yang diinginkan yaitu 6 dan berdasarkan analisis diagram pareto menunjukkan bahwa deffect yang mendominasi adalah Free Fatty Acid (FFA).

Kata kunci : CPO, DMAIC, Fractination Plant, RBDPO, Refinery Plant, Six Sigma

Pendahuluan

Di dunia industri, kualitas produk memainkan peran krusial dalam memenangkan persaingan pasar. Produk dengan kualitas tinggi memiliki daya saing yang kuat dibandingkan produk lainnya, yang berkontribusi pada

kelangsungan hidupnya. Faktor utama yang memengaruhi kualitas produk adalah kualitas itu sendiri, dukungan dari perangkat produksi yang optimal, serta prosedur produksi yang telah terstandarisasi. Untuk mencapai standar kualitas

yang tinggi, perusahaan harus melaksanakan upaya berkelanjutan dalam peningkatan kualitas dan perbaikan proses produksi.

Di era modern ini, konsumen tidak hanya mempertimbangkan harga tetapi juga kualitas produk secara cermat. Dalam menghadapi persaingan bisnis yang semakin kompetitif, perusahaan memiliki banyak cara untuk bertahan, dan salah satunya adalah dengan memprioritaskan kualitas produk (Wilujeng & Wijaya, 2019) Kualitas adalah faktor pembeda krusial yang dapat memberikan keunggulan dalam dunia bisnis yang kompetitif (Rahayu & Bernik, 2020). Pengendalian kualitas yang efektif berperan dalam meminimalkan pemborosan material, waktu, dan tenaga kerja serta meningkatkan produktivitas.

Kualitas adalah gabungan dari semua elemen produk atau layanan yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, baik yang diungkapkan secara gamblang maupun yang tersembunyi (Irwan dan Didi Haryono, 2015). Kualitas produk menjadi kunci utama dalam bersaing di pasar. Untuk meningkatkan daya saing, perusahaan harus memprioritaskan penerapan pengendalian kualitas yang ketat selama proses pengembangan produk. Menjaga standar kualitas yang tinggi akan membantu perusahaan meraih profitabilitas dan kesuksesan di pasar. Pendekatan seperti *six sigma* dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan pengendalian kualitas. Menurut Rimantho & Mariani (2017) Agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi harapan pelanggan, perusahaan perlu mengontrol kualitas di setiap tahapannya. Agar perusahaan mampu membuat catatan mengenai kesalahan dan kegagalan produk serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat, pengendalian kualitas harus diterapkan (Sitanggang dan Sukanta, 2023).

PT. ZZ adalah perusahaan pengolahan kelapa sawit yang berkomitmen untuk menghasilkan produk *Crude Palm Oil* (CPO) dan turunannya yang halal serta memenuhi standar kebersihan ketat. Perusahaan ini memiliki *Refinery Plant* dan *Fractination Plant* dengan kapasitas yang berbeda. Kualitas produk *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO) yang dihasilkan dipengaruhi oleh kualitas bahan baku dan proses pengolahan. Faktor seperti suhu proses dan filtrasi juga mempengaruhi kualitas

produk, dengan suhu tinggi dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas dan warna produk.

Berdasarkan data cacat produk RBDPO dari Januari hingga April 2024, terdapat masalah signifikan seperti kadar asam lemak bebas dan warna produk yang tidak sesuai standar. Cacat dapat terjadi pada berbagai hal, seperti fisik, mental, atau fungsional. Produk cacat bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan produksi, bahan baku yang tidak berkualitas, atau desain yang tidak sempurna. Produk cacat umumnya adalah produk yang tidak memenuhi standar kelayakan konsumsi dan tidak menjamin keselamatan konsumen (Siregar, dan Sitepu, 2023). Penyebab utama masalah ini termasuk suhu steam yang tidak tercapai dan gangguan pada proses produksi seperti mati listrik. Variasi kualitas produk RBDPO disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari kesalahan manusia hingga kondisi mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang mempengaruhi kualitas produk dengan menerapkan metode *six sigma*, yang diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan untuk masa depan. Menurut Suharto (2021) kinerja dalam sebuah sistem industri dapat diukur dengan adanya *six sigma* yang nantinya akan memberikan peluang untuk perusahaan dalam melakukan perubahan – perubahan besar dan strategi dalam bentuk yang nyata. Pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* dilakukan melalui pengamatan dan pemahaman mendalam terhadap keseluruhan sistem produksi dalam perusahaan (Faturochman et al., 2020). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Indriyawati dan Adistana (2018), pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* menghasilkan dua hal penilaian level *sigma* dan rekomendasi perbaikan yang menasar faktor manusia serta metode, yang dianalisis menggunakan *fishbone diagram* pada tahapan analyze. Sedangkan penelitian produk RBDPO sejenis yang dilakukan oleh Anisa et,al (2020), faktor dominan yang menyebabkan cacat produk adalah kurang ketelitian dan ketanggapan dari operator, kualitas CPO buruk, kinerja mesin kurang optimal, perlakuan pada proses yang tidak sesuai, dan penyimpanan minyak terkontaminasi. Adapun penelitian lain dengan produk berbeda namun menggunakan metode yang sama yang dilakukan Pratiwi et al. (2021) faktor dominan

yang menyebabkan kecacatan adalah faktor manusia, lalu disusul oleh faktor metode dan lingkungan. Sehingga diadakan usulan perbaikan dari faktor tersebut dengan penggunaan *tools diagram fishbone* untuk mengetahui akar masalah. Dengan beberapa penelitian terdahulu yang telah menemukan solusi terhadap pengurangan cacat produk, maka penulis berniat dan tertarik untuk menggunakan metode *six sigma* sebagai alat untuk mengurangi kecacatan produk.

Metode Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menghasilkan data yang akurat dan rinci, sehingga keabsahan informasi dapat dijamin, dengan data yang berasal dari sumber primer dan sekunder. Data primer ini diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui proses pengumpulan data di lapangan. Proses ini meliputi wawancara dengan pihak-pihak terkait di lokasi produksi minyak RBDPO hingga analisis kualitas minyak di laboratorium. Data sekunder adalah informasi yang telah dikumpulkan sebelumnya atau diperoleh dari sumber-sumber yang ada di sekitar penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan tiga jenis data yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk.

- a. Kadar asam bebas/FFA (%) adalah ukuran kuantitatif yang menunjukkan jumlah asam lemak bebas dalam minyak. Semakin rendah nilai FFA, semakin baik kualitas minyak. Untuk minyak RBDPO, nilai FFA yang ideal berada dalam rentang 0,075% sampai 0,1%.
- b. Kadar warna/*colour (red)* merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam memproduksi RBDPO yang berkualitas, dengan nilai yang bervariasi tergantung pada permintaan pelanggan. RBDPO memiliki dua tingkatan warna, yaitu rendah (*low*) dengan rentang 1,5-1,9 *red*, dan normal dengan rentang 2,0 hingga 2,5 *red*.
- c. Data cacat/*defect* merupakan informasi mengenai cacat-cacat yang terdapat pada

minyak yang sudah ada, yang diperoleh dari perusahaan. Data yang disajikan oleh penulis adalah data cacat tertinggi setiap bulannya mulai dari bulan Januari hingga April 2024.

Sesuai dengan pendapat Sugiyono (2018), metode penelitian merupakan pendekatan ilmiah untuk memperoleh data yang sah dengan tujuan mengidentifikasi, menyempurnakan, dan memverifikasi suatu pengetahuan spesifik. Pengetahuan yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk mengkaji, mengatasi, dan memprediksi permasalahan. Penelitian ini mengadopsi metode deskriptif. Berdasarkan pandangan Sugiyono (2015), metode deskriptif analisis merupakan teknik statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan secara apa adanya. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk laporan penelitian dengan studi kasus.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan metode *six sigma* dalam proses produksi RBDPO dengan tujuan perbaikan kualitas. Temuan penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan dalam upaya peningkatan kualitas produksi secara menyeluruh.

Teknik Pengolahan Data

Berikut adalah tahapan-tahapan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian:

1. Define

Mengenali segala yang terkait dengan objek penelitian yang dipilih, yaitu pada area pabrik *refinery plant* di PT. ZZ. Pengumpulan data perusahaan dilakukan pada tahap ini yang akhirnya dapat diketahui jenis-jenis cacat produk yang terjadi selama produksi (Didiharyono et al., 2018). Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap elemen-elemen kunci dalam proses, termasuk pemasok, *input, proses, output*, dan pelanggan (SIPOC). Selain itu, karakteristik yang sangat penting bagi pelanggan (CTQ) juga diidentifikasi. Diagram SIPOC berfungsi sebagai alat visual yang komprehensif untuk memetakan seluruh elemen yang relevan dalam proyek peningkatan proses.

2. Measurement

Menurut Lestari & Purwatmini (2021) tahap measure adalah tahapan pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan pengambilan data pada periode tertentu oleh perusahaan. Melakukan Perhitungan data secara kuantitatif, yaitu data *Defect per Opportunities* (DPO) dan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) guna menilai situasi kualitas produk di perusahaan. Setelah itu, akan dilakukan perhitungan nilai sigma dan rekomendasi untuk meningkatkan nilai sigma dalam beberapa periode mendatang.

3. Analyze

Pada tahap analisis, upaya dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menjadi penyebab masalah dan menelusuri akar permasalahannya.

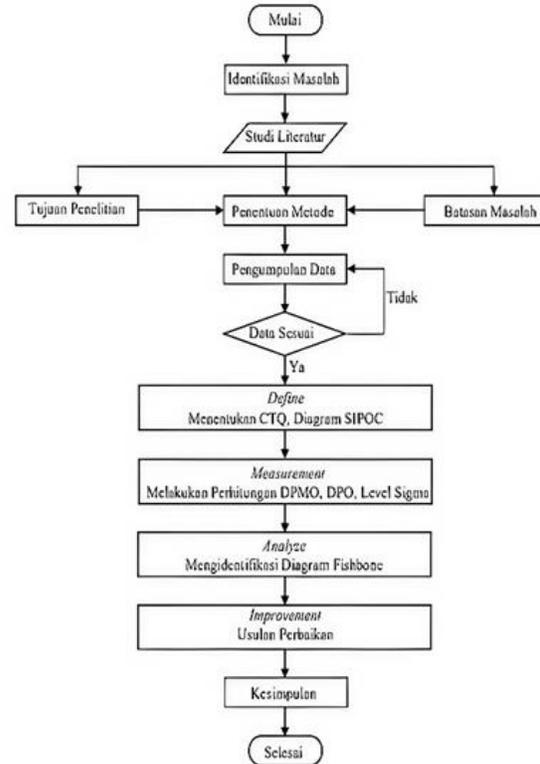
4. Improvement

Menurut Harahap et al., (2018) rencana tindakan (*action plan*) didapatkan pada tahap ini untuk diterapkan sebagai cara dalam peningkatan kualitas *six sigma*. Pada fase Perbaikan, dirancang rencana tindakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dengan menghapus akar penyebab dan mencegah pengulangan masalah sehingga dapat menghasilkan prosedur operasional baru. Rencana perbaikan ini diharapkan dapat mengurangi jumlah cacat. Namun, pelaksanaan fase ini masih berupa usulan perbaikan.

5. Control

Tahap ini menandai penyelesaian proyek peningkatan kualitas *six sigma* yang menggunakan metodologi DMAIC. Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah merancang rencana pengendalian untuk memastikan bahwa perbaikan dapat dilaksanakan dengan lancar serta memberikan saran-saran pengendalian.

Teknik Pengolahan Data



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sumber : Penulis (2024)

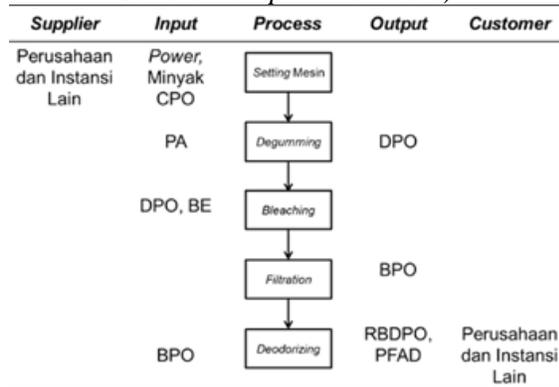
Hasil dan Pembahasan

Pada bagian hasil dan pembahasan, penelitian ini melakukan analisis mendalam terhadap data yang diperoleh. Analisis ini menggunakan pendekatan *six sigma* dengan mengikuti langkah-langkah DMAIC untuk mengolah data secara sistematis. Berikut ini merupakan tahapan DMAIC dalam perhitungan metode *six sigma* yang diperoleh PT. ZZ :

1. Define

Mengidentifikasi proses produksi dan jenis cacat produk di PT. ZZ. Pada tahap awal dilakukan identifikasi semua elemen yang terkait, mulai dari pemasok hingga pelanggan, menggunakan diagram SIPOC. Selain itu, kita juga akan menentukan karakteristik kualitas yang paling penting (CTQ) yang harus dicapai. Berikut merupakan tabel identifikasi SIPOC:

Tabel 1. Identifikasi SIPOC (*Suppliers-Input-Process-Output-Customers*)



Selain SIPOC, ada juga CTQ (*Critical To Quality*) disebut juga sebuah jenis kerusakan yang timbul dalam proses produksi, yang mengakibatkan kualitas produk menurun dan tidak memenuhi persyaratan yang diharapkan oleh perusahaan dan pelanggan. Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari observasi pada proses produksi RBDPO di PT. ZZ terdapat data bentuk kegagalan pada beberapa hasil produksi. Terdapat 2 jenis cacat yang diamati pada data yaitu *Free Fatty Acid* (FFA) dan *Colour* (Warna).

Tabel 2. Identifikasi SIPOC (*Suppliers-Input-Process-Output-Customer*)

No	Jenis Cacat	Deskripsi
1	Free Fatty Acid (FFA)	Mengukur kandungan asam lemak bebas dalam suatu minyak. Kadar FFA yang baik adalah 0,075% - 0,1%. Untuk kadar FFA sekitar 0,1% - 0,5% dinyatakan <i>defect</i> . Semakin tinggi kadar FFA suatu minyak maka kualitas minyak tersebut akan semakin rendah. Kualitas <i>Bleaching Earth</i> (BE) dan CPO yang diaplikasikan menentukan pucat atau tidaknya minyak. Perusahaan ini memiliki dua pilihan warna untuk mengevaluasi tingkat warna, warna rendah (<i>low colour</i>) dan warna biasa (<i>normal colour</i>). Warna rendah berada di antara 1,5 dan 1,9 merah, sedangkan warna biasa berada di antara 2,0 dan 2,5 merah.
2	Warna (<i>Colour</i>)	

2. **Measurement**

A. **Measurement Six Sigma**

Pengukuran dalam metode *six sigma* dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* dari proses dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Pengukuran tersebut meliputi

perhitungan DPO, DPMO, dan Nilai *sigma* dilakukan. Untuk melakukan perhitungan tersebut di butuhkan data produksi dan produk cacat dari RBDPO di PT.ZZ . Berikut data produksi dan juga data produk cacat dari RBDPO di PT. ZZ :

Tabel 3. Jumlah Produksi dan *Defect* Produk PT. ZZ

Tanggal	Januari		Februari		Maret		April	
	Jumlah Produksi	Jumlah Defect						
1	0	0	601.697	0	0	0	601.525	87,4
2	0	0	588.845	0	0	0	603.203	53,7
3	575.036	0	603.177	0	545.490	148,7	597.582	0
4	577.678	0	602.761	0	550.853	207,9	593.752	0
5	573.915	120,8	605.506	100,2	558.383	0	599.789	0
6	583.627	184,4	601.997	83,4	570.970	0	589.645	0
7	560.298	0	603.644	0	588.526	0	0	0
8	569.519	0	606.006	0	566.506	0	0	0
9	576.827	0	599.216	0	580.951	0	0	0
10	540.314	89,9	0	0	588.701	127,5	0	0
11	563.276	57,8	0	67,8	598.530	130,2	0	0
12	572.751	0	609.804	93,3	601.729	0	0	0
13	568.161	0	590.583	0	601.382	0	0	0
14	575.572	0	0	0	599.889	0	0	0
15	572.015	0	574.712	0	598.505	0	0	0
16	573.657	0	572.263	0	579.670	101,6	572.115	0
17	568.345	0	582.469	0	582.508	0	578.345	0
18	589.192	0	576.123	0	587.639	0	594.376	106,8
19	600.839	0	574.100	0	593.636	0	575.630	95,2
20	604.556	0	570.027	73,2	593.252	0	575.572	97,8
21	0	0	585.760	63,8	606.715	0	568.161	0
22	0	0	601.211	0	599.645	0	568.305	0
23	594.376	201,3	604.225	0	601.817	104,5	560.208	0
24	593.670	0	609.916	0	598.429	88,7	569.019	0
25	575.630	0	589.447	0	604.628	0	540.214	0
26	602.845	0	585.461	0	602.782	0	568.061	0
27	603.436	0	598.072	0	602.337	0	589.992	84,9
28	593.985	0	601.737	0	603.073	83,9	601.597	112,3
29	599.127	0	604.464	0	601.702	95,6	599.389	0
30	594.366	0				0	603.715	0
31	597.476	0				0	0	0
JUMLAH	15.700.489	654,2	15.443.223	481,7	15.908.248	1088,6	12.250.195	638,1

Berdasarkan Tabel 3 tersebut, maka dilakukan perhitungan DPO, DPMO, serta nilai sigma sebagai berikut:

a. *Defect per Opportunities (DPO)*

Ukuran ini menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan yang terjadi persatu kesempatan. Berikut rumus untuk menghitung DPO :

$$DPO = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ}$$

- Keterangan :
- Di = Total Produk Cacat
 - N = Total Produksi
 - CTQ = Total Produksi

Berikut measurement DPO pada Bulan Januari: **DPO Januari 2024**

$$= \frac{654,2}{15.1700.489 \times 2} = 0,00008$$

Berikut *measurement* DPO pada Bulan Februari:
DPO Februari 2024

$$= \frac{481,7}{15.443.223 \times 2} = 0,00006$$

Berikut *measurement* DPO pada Bulan Maret:
DPO Maret 2024

$$= \frac{1088,6}{15.908.248 \times 2} = 0,00013$$

Berikut *measurement* DPO pada Bulan April:
DPO April 2024

$$= \frac{638,1}{12.250.195 \times 2} = 0,00010$$

b. Defect per Millions Opportunities (DPMO)

Nilai DPO (*Defects Per Opportunities*) yang dihasilkan diatas selanjutnya dikalikan dengan satu juta menghasilkan nilai DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) yang menunjukkan tingkat kegagalan per sejuta kesempatan. Perhitungan ini menggunakan rumus DPMO sebagai berikut:

$$DPO = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ} \times 1.000.000$$

Keterangan Di = Total Produk Cacat

N = Total Produksi

CTQ = Total Parameter Kualitas

Berikut *measurement* DPMO pada Bulan Januari:
DPMO Januari 2024

$$= \frac{654,2}{15.700.489 \times 2} \times 1.000.000 = 80$$

Berikut *measurement* DPMO pada Bulan Februari:

DPMO Februari 2024

$$= \frac{481,7}{15.443.223 \times 2} \times 1.000.000 = 60$$

Berikut *measurement* DPMO pada Bulan Maret:

DPMO Maret 2024

$$= \frac{1088,6}{15.908.248 \times 2} \times 1.000.000 = 130$$

Berikut *measurement* DPMO pada Bulan April:

DPMO April 2024

$$= \frac{638,1}{12.250.195 \times 2} \times 1.000.000 = 100$$

c. Nilai Sigma

Menentukan nilai sigma berdasarkan hasil dari jumlah produksi, jumlah *defect*, nilai DPO, dan DPMO dengan menggunakan tabel konversi nilai *sigma*. Berikut tabel rekapitulasi hasil *six sigma* tersebut:

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan *Six Sigma*

Bulan	Jumlah	Jumlah	CTQ	DPO	DPMO	Nilai Sigma
	Produksi (Ton)	Defect (Ton)				
Jan-24	15.700.489	654,2	2	0,00008	80	5,28
Feb-24	15.443.223	481,7	2	0,00006	60	5,35
Mar-24	15.908.248	1088,6	2	0,00013	130	5,15
Apr-24	12.250.195	638,1	2	0,00010	100	5,22
<i>Average</i>					92,5	5,25

Dari hasil perhitungan tersebut dan hasil rekapitulasi hasil DPMO serta nilai sigma menyatakan bahwa nilai DPMO berbanding terbalik dengan nilai sigma. Hal tersebut menjelaskan proses produksi sudah lumayan bagus, tapi belum sebaik yang diharapkan. Nilai *sigma* menunjukkan gambaran kinerja proses, nilai *sigma* paling rendah pada Bulan Maret 2024 dengan nilai DPMO (menggambarkan kemampuan proses) sebesar 130 yang dikonversikan dengan nilai *sigma* yaitu sebesar 5,15 sigma. Sedangkan nilai DPMO terendah Bulan Februari 2024 yaitu sebesar 60 yang dikonversikan dengan nilai *sigma* adalah 5,35 *sigma*. Untuk rata-rata nilai *sigma* yang diperoleh yaitu sebesar 5,25 dan nilai rata-rata DPMO ialah 92,5.

Banyaknya jumlah produk cacat (*defect*) sangat mempengaruhi variasi kenaikan nilai DPMO. Peningkatan kualitas serta pengendalian dalam proses produksi yang dilakukan secara rutin akan mempengaruhi penurunan nilai DPMO yang mana hal tersebut juga menyatakan penurunan angka kegagalan produksi.

B. *Measurement Diagram Pareto*

Untuk menentukan serta mengidentifikasi prioritas permasalahan atau *defect* yang akan dianalisis dapat menggunakan diagram pareto. Jumlah kegagalan pada proses produksi RBDPO di PT. ZZ dapat dilihat pada tabel 5 hingga 8 di bawah ini:

Tabel 5. Jumlah Cacat Bulan Januari

Jumlah Cacat Bulan Januari 2024				
Jenis Deffect	Jumlah Deffect (Ton)	Persentase Deffect (%)	Kumulatif (Ton)	Persentase Kumulatif Deffect (%)
FFA	427,1	65	427,1	65
Colour	227,1	35	654,2	100
Total	654,2			

Tabel 6. Jumlah Cacat Bulan Februari

Jumlah Cacat Bulan Februari 2024				
Jenis Deffect	Jumlah Deffect (Ton)	Persentase Deffect (%)	Kumulatif (Ton)	Persentase Kumulatif Deffect (%)
FFA	381,7	79	381,7	79
Colour	100	21	481,7	100
Total	481,7			

Tabel 7. Jumlah Cacat Bulan Maret

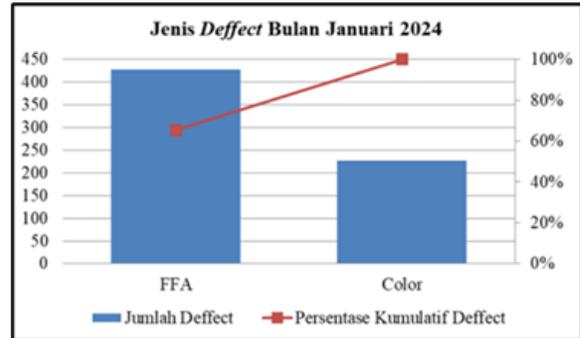
Jumlah Cacat Bulan Maret 2024				
Jenis Deffect	Jumlah Deffect (Ton)	Persentase Deffect (%)	Kumulatif (Ton)	Persentase Kumulatif Deffect (%)
FFA	757,8	70	757,8	70
Colour	330,8	30	1088,6	100
Total	1088,6			

Tabel 8. Jumlah Cacat Bulan April

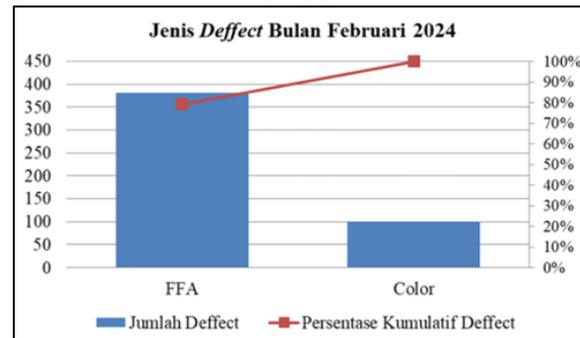
Jumlah Cacat Bulan April 2024				
Jenis Deffect	Jumlah Deffect (Ton)	Persentase Deffect (%)	Kumulatif (Ton)	Persentase Kumulatif Deffect (%)
FFA	335,6	53%	335,6	53%
Colour	302,5	47%	638,1	100%
Total	638,1			

Berdasarkan Tabel 5 hingga Tabel 8 tersebut dapat diketahui rincian dari jumlah jenis *defect* RBDPO PT. ZZ pada bulan Januari 2024 hingga

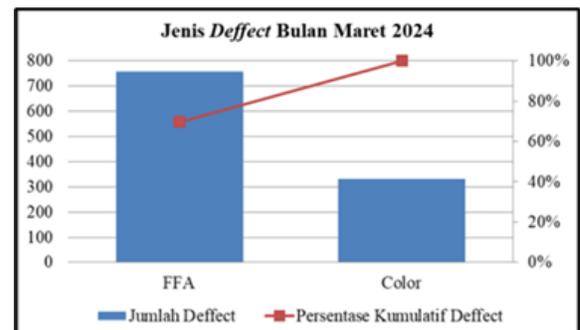
April 2024. Berikut ini merupakan *diagram pareto* yang diperoleh dari tabel 5 hingga tabel 8:



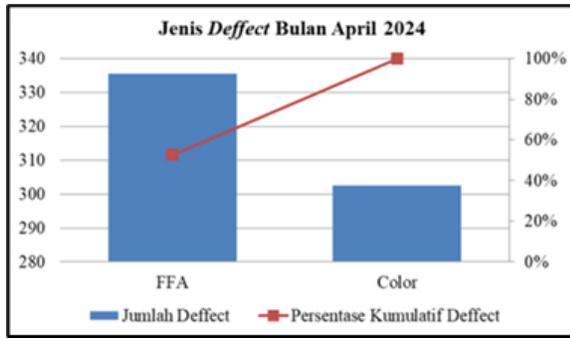
Gambar 2. *Diagram Pareto* Jenis Cacat PT.ZZ Bulan Januari
Sumber : Penulis (2024)



Gambar 3. *Diagram Pareto* Jenis Cacat PT.ZZ Bulan Februari
Sumber : Penulis (2024)



Gambar 4. *Diagram Pareto* Jenis Cacat PT.ZZ Bulan Maret
Sumber : Penulis (2024)



Gambar 5. Diagram Pareto Jenis Cacat PT.ZZ Bulan April
Sumber : Penulis (2024)

Berdasarkan gambar 2 sampai dengan gambar 5 tersebut menunjukkan bahwa jumlah defect terbanyak dari bulan Januari 2024 hingga April 2024 adalah *Free Fatty Acid* (FFA), dimana defect atau kegagalan tersebut pada produksi produk RBDPO PT. ZZ dikarenakan kadar FFA nya lebih dari 0,1%. Kadar FFA yang diperoleh berada di rentang 0,1% - 0,5%. Semakin tinggi kadar FFA atau kandungan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak maka kualitas dari minyak tersebut juga akan semakin tidak bagus.

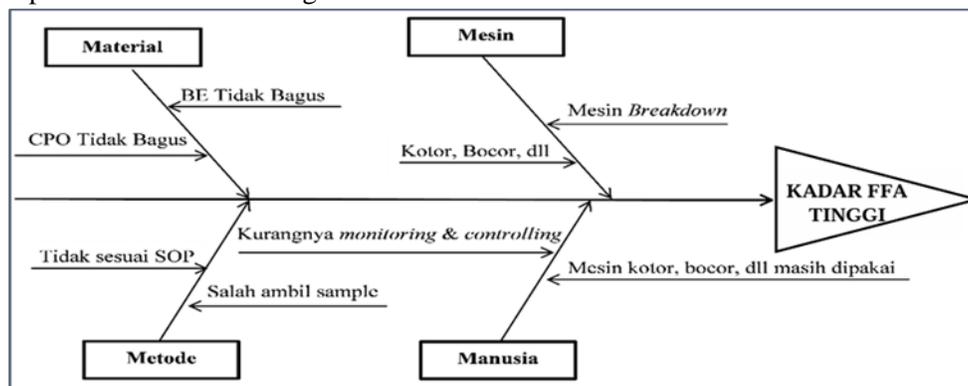
3. Analyze

Berdasarkan angka-angka yang ada bahwa PT. ZZ bermasalah dengan kualitas produknya. Masalah ini terlihat jelas dari banyaknya produk yang cacat selama empat bulan pertama tahun 2024. Titik fokus saat ini adalah untuk memperbaiki proses produksi RBDPO agar kualitasnya bisa lebih baik. Tingginya kadar FFA menjadi pemicu utama cacat yang sering terjadi pada proses produksi. RBDPO dengan kualitas

yang baik tentunya akan menambah nilai keuntungan perusahaan dan akan diproses untuk menjadi *olein* atau minyak goreng, sedangkan RBDPO yang mengalami cacat produk tentunya mengurangi nilai keuntungan dari perusahaan bahkan dapat mengalami kerugian, tetapi produk yang cacat tersebut akan diproses untuk menjadi bahan baku *biodiesel* yang harganya lebih murah dibandingkan jika diproses menjadi *olein*.

PT. ZZ ingin meminimalisir cacat yang terjadi, serta ingin mencapai *six sigma*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat cacat produksi masih tinggi. Perhitungan dengan menggunakan metode *six sigma* menunjukkan bahwa nilai *sigma* yang dimiliki PT. ZZ rata-ratanya ialah sebesar 5,25. Nilai *sigma* ini masih termasuk dalam kategori *sigma* untuk rata-rata industri karena mengacu pada tabel dengan konsep motorola yang dikembangkan oleh Bill Smith penemu *six sigma*. Sedangkan untuk *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) memiliki rata-rata sebesar 92,5. Nilai *Critical To Quality* (CTQ) yang dimiliki adalah 2 karena sesuai dengan data jenis cacat yang terjadi. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa masih banyak cacat terjadi dan harus dieliminasi untuk dapat mencapai target yang diinginkan PT. ZZ. Semakin minimal jumlah cacat yang terjadi maka akan berpengaruh pada pengurangan *rework* untuk produk cacat tersebut.

Untuk mengetahui permasalahan serta faktor-faktor penyebab cacat terjadi dianalisis dengan menggunakan diagram sebab-akibat. Berikut ini analisis penyebab cacat secara detail dengan menggunakan *fishbone diagram*.



Gambar 6. Diagram Fishbone
Sumber : Penulis (2024)

Pada Gambar 6 menunjukkan *Fishbone Diagram* dalam menemukan sebab dan akibat dari permasalahan yang terjadi pada PT. ZZ. *Fishbone Diagram* diatas mengidentifikasi penyebab kadar FFA yang tidak sesuai spesifikasi disebabkan oleh faktor mesin, material, metode dan manusia. Faktor-faktor tersebut sebagai faktor utama dalam mempengaruhi lemahnya hasil proses produksi RBDPO PT. ZZ. Berikut sebab-akibat faktor-faktor tersebut menyebabkan terjadinya cacat *free fatty acid* (FFA):

a. Manusia

Kurang maksimalnya kinerja karyawan sangat berpengaruh seperti seleksi material, proses produksi hingga produk jadi yang siap untuk diproses ketahap selanjutnya. Utamanya peran manusia adalah saat proses produksi seperti ketika penyampaian informasi yang kurang jelas kepada bagian produksi akan mempengaruhi sistem produksi yang berlangsung, kurangnya ketelitian dan juga rendahnya konsentrasi sangat mempengaruhi hal tersebut. Untuk itu, pentingnya toleransi akan saling mengingatkan kepada setiap pekerja dalam meminimalisir miss-communication. Faktor lainnya juga yaitu kurangnya *monitoring* dan pengontrolan misalnya pada *tank pump* mengenai minyak CPO yang tergabung dengan minyak RBDPO serta pada *manhole* di tanki timbun yang kemungkinan terbuka sehingga terkontaminasinya minyak tersebut.

b. Material

Faktor lainnya yang menyebabkan kadar FFA pada minyak RBDPO tidak sesuai spesifikasi adalah material, dimana CPO dengan perbedaan kadar FFA pada setiap penyimpanannya. Kualitas CPO sangat menentukan kualitas produk. Diperlukan penanganan CPO yang baik agar produk memenuhi spesifikasi serta diperlukan tenaga ahli untuk mengidentifikasi dan seleksi bahan baku yang layak produksi. Proses *controlling* juga diperlukan untuk memantau kualitas CPO pada penyimpanan.

c. Mesin

Kinerja mesin yang kurang optimal mempengaruhi kadar FFA yang biasanya disebabkan oleh adanya mesin yang breakdown

karena peralatan yang sudah tua sehingga kinerja kerja menurun dan kurang optimal, hal tersebut disebabkan karena intensitas pemakaian mesin yang tidak pernah berhenti sehingga mesin menjadi lelah dan rentan. Sulitnya mendapatkan suku cadang mesin yang digunakan dalam proses produksi RBDPO PT. ZZ menyebabkan penggunaan mesin tua yang sudah kurang stabil masih dipakai Serta penyaringan yang sudah kotor menghasilkan hasil yang kurang optimal. Dan faktor lain pada mesin yang mempengaruhi kadar FFA yaitu listrik mati yang mengakibatkan terhentinya mesin secara mendadak karena pengendalian mesin otomatis.

d. Metode

Faktor metode juga menentukan kadar FFA tidak sesuai dengan spesifikasi yaitu pada saat pengambilan sampel yang salah dapat berpengaruh besar terhadap penentuan kualitas produk dimana dapat menyebabkan minyak terkontaminasi dengan minyak lain serta standar ukuran yang diinginkan oleh *customer* adalah sekecil mungkin ukuran kadar FFA. PT. ZZ harus dapat bertindak tegas terhadap penerapan SOP yang tidak baik.

4. Improvement

Adanya kegagalan pada hasil produksi atau *defect* diperlukan perbaikan ulang, dimana hal tersebut akan membutuhkan penambahan biaya dan waktu pada proses produksinya. Tahapan *improve* digunakan sebagai rencana tindakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dengan menghapus akar penyebab dan mencegah pengulangan masalah. *improve* yang dilakukan terhadap cacat *Free Fatty Acid* (FFA) yang terjadi di PT. ZZ yaitu:

- a. Melakukan pengecekan terhadap input CPO, jika CPO tidak bagus maka disarankan untuk negosiasi kualitas tersebut dengan pihak supplier atau meminta penukaran CPO dengan yang lebih layak produksi.
- b. Adanya monitoring oleh pihak yang ahli dan berpengalaman guna meminimalisir *miss-communication* antar pekerja serta mengontrol jadwal *maintenance* mesin lebih rutin dan optimal sehingga dapat menunjang proses produksi dalam mencapai target PT. ZZ

untuk mencapai *six sigma* atau perusahaan dengan *level world class*.

- c. Melakukan pemantauan lebih ketat terhadap penerapan SOP pada karyawan dan memberikan peringatan akan kesalahan yang terjadi.
- d. Melakukan perawatan pada mesin, memperbaiki kerusakan pada mesin dan menyediakan suku cadang sebagai alternatif guna mendukung kelancaran proses produksi RBDPO di PT. ZZ.

5. Control

Setelah dilakukannya pembuatan rekomendasi perbaikan pada tahap *improve* maka tahap selanjutnya adalah tahap kontrol yaitu tahap terakhir pada metode *six sigma*. Tujuan tahap *control* adalah untuk mengendalikan proses sehingga berjalan sesuai dengan SOP ataupun standard yang digunakan PT. ZZ sehingga dapat meminimalisir *defect* yang terjadi. Berikut beberapa tindakan control atau pengendalian yang dilakukan, yaitu:

- a. Melakukan pengisian *production checksheet* secara rutin.
- b. Pemantauan melalui *production checksheet defect* RBDPO PT. ZZ yang dilakukan dari sebelum hingga sesudah proses produksi. Pemantauan ini dilakukan untuk memeriksa dan memastikan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi dapat dicegah.
- c. Pengadaan training atau pelatihan pada karyawan guna meminimalisir *miss-communication* serta peningkatan kinerja karyawan agar lebih memahami pada detail-detail mesin, kelayakan material yang digunakan serta penerapan SOP.

Berdasarkan analisis *defect* pada RBDPO PT. ZZ dengan menggunakan metode *six sigma* menunjukkan bahwa nilai rata-rata DPMO yang diperoleh dari bulan Januari 2024 hingga April 2024 adalah 92,5 sedangkan untuk rata-rata nilai *sigma* yang diperoleh dari bulan Januari 2024 hingga April 2024 adalah 5,25. Nilai *sigma*

tersebut menunjukkan angka yang sudah mendekati target *sigma* yang diinginkan yaitu 6.

Berdasarkan hasil analisis *diagram pareto* menunjukkan bahwa *defect* yang mendominasi proses produksi RBDPO PT. ZZ adalah *Free Fatty Acid* (FFA) dengan jumlah persentase *defect* yang dihasilkan lebih tinggi dari total keseluruhan *defect* yang terjadi. Berdasarkan hasil analisis *fishbone diagram* menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi proses produksi RBDPO PT. ZZ adalah Manusia, Material, Mesin dan Metode. Berikut rincian terhadap faktor-faktor tersebut:

1. Manusia

Kurang maksimalnya kinerja karyawan sangat berpengaruh terhadap kualitas produksi. Keterlibatan tenaga kerja tersebut diperlukannya training. Manfaat dari *training* itu sendiri dapat berguna untuk menanamkan motivasi kinerja kerja pada karyawan. Semua manusia yang tercantum sebagai di PT. ZZ saat proses produksi turut andil dalam menjamin kualitas produk yang dihasilkan. Kesadaran akan peran dan tanggung jawab terhadap jaminan kualitas produk sangat diperlukan maka dari itu, pentingnya toleransi akan saling mengingatkan kepada setiap pekerja dalam meminimalisir *miss-communication*.

2. Material

Kelayakan material juga sangat berpengaruh terhadap kualitas produksi di PT. ZZ. Diperlukan tenaga ahli dalam penanganan untuk mengidentifikasi dan seleksi bahan baku yang layak produksi memenuhi spesifikasi serta proses *controlling* dalam memantau kualitas CPO pada penyimpanan.

3. Mesin

Kinerja mesin yang kurang optimal mempengaruhi *defect* di PT. ZZ. Peralatan yang sudah tua sehingga kinerja kerja menurun dan kurang optimal, hal tersebut disebabkan karena intensitas pemakaian mesin yang tidak pernah berhenti sehingga mesin menjadi lelah dan rentan dan juga listrik mati yang mengakibatkan terhentinya mesin secara mendadak juga mempengaruhi karena pengendalian mesin secara otomatis. Penggantian mesin baru juga akan membutuhkan biaya pengeluaran perusahaan sangat tinggi. Sehingga pemantauan akan kondisi

mesin dan melakukan perawatan serta perbaikan terhadap mesin adalah satu-satunya hal utama yang harus diterapkan secara tegas oleh PT. ZZ.

4. Metode

Faktor metode juga menentukan hasil produksi PT. ZZ tidak sesuai dengan spesifikasi. Kurangnya ketelitian yang dilakukan serta kurangnya disiplin karyawan terhadap SOP yang tidak dilaksanakan perlu ditindak tegas.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis dalam pengendalian kualitas RBDPO di PT. ZZ dengan menggunakan metode *six sigma* dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil dan analisis produk *defect* menggunakan metode *six sigma* menunjukkan bahwa jenis defect yang terjadi ada 2 yaitu *free fatty acid* (FFA) dan *colour* (warna). Untuk Nilai sigma terendah pada Bulan Maret 2024 yaitu dengan nilai DPMO sebesar 130 yang dikonversikan dengan nilai *sigma* yaitu sebesar 5,15 *sigma*. Sedangkan nilai DPMO terendah Bulan Februari 2024 yaitu sebesar 60 yang dikonversikan dengan nilai *sigma* adalah 5,35 *sigma*. Untuk rata-rata nilai sigma yang diperoleh dari bulan Januari 2024 hingga April 2024 yaitu sebesar 5,25 dan nilai rata-rata DPMO dari bulan Januari 2024 hingga April 2024 ialah 92,5. Nilai *sigma* tersebut menunjukkan angka yang sudah mendekati target sigma yang diinginkan yaitu 6, hal ini mengacu pada konsep *motorola* yang dikembangkan Bill Smith penemu *six sigma*, tetapi hal ini masih perlu dilakukan peningkatan terhadap kualitas RBDPO di PT. ZZ.

Berdasarkan hasil dan analisis diagram pareto menunjukkan bahwa defect yang mendominasi adalah *free fatty acid* (FFA). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas RBDPO yaitu material atau bahan baku yang digunakan tidak bagus, mesin yang digunakan *breakdown*, adanya *miss - communication* yang terjadi pada jajaran karyawan dikarenakan kurangnya monitoring dan controlling terhadap penggunaan mesin maupun metode yang digunakan.

Rekomendasi perbaikan yang perlu dilakukan guna peningkatan kualitas produk RBDPO di PT. ZZ yaitu melakukan pengecekan kelayakan terhadap *input CPO*, *monitoring* oleh tenaga ahli serta mengontrol jadwal *maintenance* mesin lebih rutin dan optimal, menyediakan suku cadang sebagai alternatif guna mendukung kelancaran proses produksi serta melakukan penindakan tegas terhadap penerapan SOP pada karyawan dan memberikan peringatan akan kesalahan yang terjadi.

Daftar Pustaka

- Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Sainsmat : Jurnal Kota Ilmiah Palopo. Ilmu Pengetahuan Alam, 7(2), 163. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273702018>
- Faturochman, A., Prakoso, I., Sibarani, A. A., & Muhammad, K. (2020). Penerapan Metode Six Sigma dalam Analisis Kualitas Produk (Studi Kasus Perusahaan Pemroduksi Baja Tulang Beton). SPECTA Journal of Technology, 4(2), 45–54. <https://doi.org/10.35718/specta.v4i2.189>
- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT Growth Sumatra Industry). Buletin Utama Teknik, 13(3), 211–213
- Indriyawati, S., & Adistana, G. A. Y. P. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tiang Pancang Menggunakan Metode Six Sigma. Jurnal Teknik Sipil, 1–10
- Irwan, I., & Haryono, D. (2015). Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis Dan Aplikatif). Bandung: Alfabeta
- Lestari, F. A., & Purwatmini, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC. Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis, 5(1), 79–85. <https://doi.org/10.31294/jeco.v5i1.923>
- Pratiwi, R., Mustakim, M., & Suciliani, L. (2021). Pengendalian Kualitas Pada Corrugated Concrete Sheet Pile Dengan Metode Six

- Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 3(2), 99–113.
<https://doi.org/10.36277/transukma.v3i2.76>
- Rahayu, P., & Bernik, M. (2020). Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Six Sigma Menggunakan New & Old 7 Tools. *Jurnal Bisnis & Kewirausahaan*, 16(2), 128–136.
<http://ojs.pnb.ac.id/index.php/JBK>
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1.
<https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Rosyidasari, & Iftadi, I. (2020) Implementasi Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya Vol 6 No 2*
- Siregar, A. P., & Sitepu, A. Z. (2023). Analisis Perlindungan Hukum Konsumen terhadap Tanggung Jawab Produk Cacat di Lazada. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 9114-9127.
- Sitanggang, M. A., & Sukanta, S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Presentase Olein RBDPL Utama Pada Proses Fraksinasi Di PT. Y Dengan Metode Statistical Quality Control. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(2), 172–181.
<https://doi.org/10.37090/indstrk.v7i2.935>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suharto, S. (2021). Analisis Kecacatan Kemasan Produk Okky Jelly Drink Perisa BlackCurrant Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Dengan Metode DMAIC Pada PT. Triteguh Manunggal Sejati. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 52–53.
- Wilujeng, F. R., & Wijaya, T. (2019). Penerapan Metode DMAIC untuk Pengendalian Kualitas pada UKM Tempe Semanan
Application of the DMAIC Method for Quality Control in Tempe Semanan SMEs. Inovasi Ilmu