

Pengendalian Kualitas Produk X Menggunakan Pendekatan Six Sigma

¹Anindita Rahmalia Putri, ²Khoerun Nisa Safitri, ³Ahmad Ilham Alifido

^{1,3}Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jendral A. Yani, Palembang

²Program Studi Teknik Logistik, Universitas Ibnu Sina, Jl. Tengku Umar No. 85 Pelita, Batam
e-mail: anindita@um-palembang.ac.id

Abstract

Quality control is a critical aspect in the world of manufacturing that plays an important role in ensuring that the products produced meet established quality standards. By implementing an effective quality control system, product defects can be minimized, having a positive impact on customer satisfaction and company reputation. In the industrial era 4.0, competition between companies is increasingly competitive so that the quality of the products produced must be in accordance with customer requests and expectations. However, product defects can be minimized if the root of the problem can be corrected so that product quality can be controlled. This research will discuss quality control of raw material products using the DMAIC method. The research results show that the causes of product defects are employees who lack discipline, planning for maintenance actions has not been carried out and there is no place to store bleaching earth which is a supporting component of the production process.

Keywords: Quality, Six Sigma, DMAIC Method, FFA Content, Color

Abstrak

Pengendalian kualitas merupakan aspek kritis dalam dunia manufaktur yang memegang peranan penting dalam menjamin produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas yang efektif, produk cacat dapat diminimalisir, memberikan dampak positif terhadap kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan. Di era industri 4.0, persaingan antar perusahaan semakin kompetitif sehingga kualitas produk yang dihasilkan haruslah sesuai dengan permintaan dan harapan pelanggan. Namun kecacatan produk dapat diminimalisir jika akar permasalahannya dapat diperbaiki sehingga kualitas produk dapat dikendalikan. Pada penelitian ini akan membahas terkait pengendalian kualitas pada produk bahan baku menggunakan metode DMAIC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab terjadinya kecacatan produk yaitu karyawan yang kurang disiplin, perencanaan pada tindakan *maintenance* belum dilakukan serta tidak ada tempat untuk penyimpanan *bleaching earth* yang merupakan komponen penunjang proses produksi.

Kata kunci: Kualitas, Six Sigma, Metode DMAIC, Kandungan FFA, Warna

Diterima : Februari 2024

Disetujui : Juni 2024

Dipublikasi : Juni 2024

Pendahuluan

Seiring kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat dalam sektor bahan pokok, maka persaingan antar perusahaan menjadi isu penting bagi setiap pemangku kebijakan perusahaan. Setiap perusahaan saling berkompetisi untuk menghasilkan produk yang berkualitas (Putri et al., 2023). Namun dalam pemenuhan produk yang berkualitas dan sesuai permintaan masyarakat, maka diperlukan suatu pengendalian kualitas untuk meminimalisir kecacatan pada produk yang dihasilkan. Sehingga *quality control* dalam setiap proses produksi harus diimplementasikan secara menyeluruh. *Quality control* yang baik haruslah melibatkan pengawasan dan intervensi terhadap kinerja pekerjaan yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang terjangkau harganya

dan sesuai permintaan masyarakat (Adilah, 2023). Jika produk yang dihasilkan sesuai dengan permintaan masyarakat maka tingkat kepuasan konsumen dapat tercapai. Dalam menghasilkan dan mempertahankan kualitas produk, pengendalian kualitas produk pada proses produksi haruslah efisien agar kecacatan pada produk dapat diminimalisir (Safarina & Prasanti, 2022). Beberapa pendekatan dapat dilakukan untuk meminimalisir kecacatan pada produk yang dihasilkan, misalnya pendekatan *six sigma*. Pendekatan *six sigma* menggunakan tahapan – tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control (DMAIC)* dalam implementasinya. Beberapa penelitian telah banyak menggunakan pendekatan ini untuk meminimalisir kecacatan produk bahan pokok seperti penelitian yang dilakukan oleh (Candrawati & Nurcaya, 2020; Ramadhan et al., 2022; Wijaya et al., 2022). Namun, pendekatan ini tidak hanya dapat digunakan untuk meminimalisir kecacatan produk bahan pokok saja, tetapi juga dapat digunakan pada sektor tambang seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Aisyah et al., 2023; Rahmalia Putri et al., 2023; Saitama Purba & Widjajati, 2024). PT XYZ adalah suatu perusahaan yang bergerak di sektor bahan pokok yang berlokasi di Sumatera Selatan. Pada perusahaan tersebut terdapat beberapa produk yang dihasilkan mengalami kecacatan dari parameter warna dan kandungan FFA. Maka dari penelitian ini akan fokus pada analisa penyebab terjadinya kecacatan produk dalam meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2023 di suatu perusahaan yang memproduksi minyak goreng kelapa sawit di daerah Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan Six Sigma sebagai alat untuk analisa pengendalian kualitasnya, Metode yang digunakan adalah metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*). Metode DMAIC diawali dengan identifikasi masalah yang ada pada perusahaan (*define*) menggunakan diagram SIPOC. Kemudian pada tahapan *measure* dilakukan pengukuran stabilitas proses menggunakan peta kendali . Pada tahapan *measure*, parameter – parameter yang diukur akan dilakukan perhitungan nilai DPMO, nilai sigma dan kapabilitas proses. Selanjutnya pada tahapan *analyze*, dilakukan analisa dan identifikasi terkait akar permasalahan dari permasalahan yang timbul menggunakan diagram pareto dan *fishbone diagram*. Kemudian pada tahapan *improve*, rekomendasi atas usulan perbaikan mulai dirancang agar kualitas produk dapat terkendali. Pada tahapan *control* dilakukan perencanaan pencegahan atau *control plan* sehingga kualitas produk dapat dikendalikan untuk meminimalisir kecacatan produk.

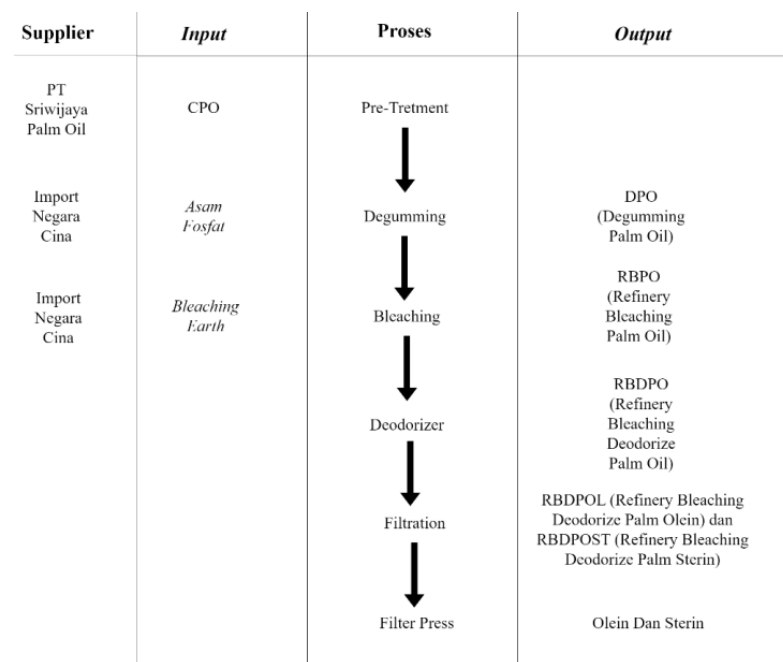
Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengamatan dan penelitian, data yang dihasilkan merupakan data yang langsung diperoleh dari pengamatan dan wawancara di lapangan. Adapun data yang dihasilkan berkaitan dengan proses produksi dan pengendalian kualitas produk X. Berdasarkan data yang dihasilkan, ditemukan beberapa produk X yang tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan. Maka dari itu untuk menyelesaikan masalah tersebut digunakan metode DMAIC yang dijelaskan sebagai berikut,

Hasil

1. Tahapan *Define*

Pada tahapan ini bertujuan untuk mendefinisikan masalah pada proses atau produk. Dalam tahap ini dilakukan identifikasi karakteristik kualitas atau CTQ serta proses dengan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Diagram SIPOC merupakan suatu tools yang menggambarkan proses produksi dari awal hingga akhir sehingga dapat memudahkan identifikasi masalah (Anisa Rosyidasari & Iftadi, 2020).



Gambar 1. Diagram SIPOC Produksi X

2. Tahapan *Measure*

Pada tahapan *measure* dilakukan pengukuran standar kinerja proses dalam menghasilkan produk. Dalam tahapan *measure* pengukuran stabilitas proses dilakukan menggunakan peta kendali untuk diketahui parameter yang *outspeccs*. Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa parameter FFA dan warna perlu dilakukan perhitungan nilai DPMO, sigma dan kapabilitas proses. Adapun rumus untuk perhitungan DPMO, Sigma dan Cpk pada penelitian ini sebagai berikut.

- DPMO Nilai UCL FFA

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{UCL - \bar{X}}{s} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{0,17 - 0,119748}{0,037117} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P[Z \leq 1,353885] \times 100000$$

$$DPMO = 41150$$

- DPMO Nilai LCL FFA

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{LCL - \bar{X}}{s} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{0,02 - 0,119748}{0,037117} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P[Z \leq -2,6847] \times 100000$$

$$DPMO = 370$$

- Total DPMO = 41150 + 370 = 41520

- Nilai Sigma = 3,23313

- Perhitungan Cpk FFA

$$Cpk = \min \left(\frac{USL - \bar{X}}{3\sigma}, \left(\frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma} \right) \right)$$

$$Cpk = \min \left(\frac{0,17 - 0,119748}{0,111351}, \left(\frac{0,119748 - 0,02}{0,111351} \right) \right)$$

$$Cpk = 0,451295$$

- DPMO Nilai UCL Warna

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{UCL - \bar{X}}{s} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{3,48 - 2,960074}{0,417112} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P[Z \leq 1,246491] \times 100000$$

$$DPMO = 39250$$

- DPMO Nilai LCL Warna

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{LCL - \bar{X}}{s} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P \left[Z \geq \left(\frac{1,71 - 2,960074}{0,417112} \right) \right] \times 100000$$

$$DPMO = P[Z \leq -2,99698] \times 100000$$

$$DPMO = 140$$

- Total DPMO = 39250 + 140 = 39390

- Nilai Sigma = 3,257809

- Perhitungan Cpk FFA

$$Cpk = \min \left(\frac{USL - X}{3\sigma}, \left(\frac{X - LSL}{3\sigma} \right) \right)$$

$$Cpk = \min \left(\frac{3,48 - 2,960074}{1,251335}, \left(\frac{2,960074 - 1,71}{1,251335} \right) \right)$$

$$Cpk = 0,415497$$

Sehingga berdasarkan perhitungan tersebut maka rata – rata sigma adalah 3,245561 dan rata – rata Cpk adalah 0,433396

3. Tahapan *Analyze*

Pada tahapan *analyze* dilakukan analisa untuk meninjau akar permasalahan yang menyebabkan produk X tidak memenuhi spesifikasi yang ada berdasarkan parameter yang telah dijabarkan menggunakan *fishbone diagram* dan *pareto chart*. Berikut adalah data produk X yang tidak memenuhi spesifikasi berdasarkan parameter FFA dan warna.

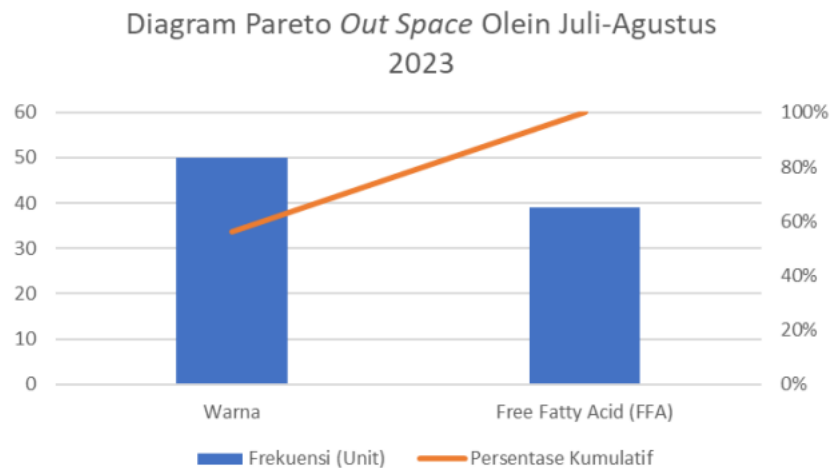
Tabel 1 Data Produk X Yang Tidak Sesuai Spesifikasi Dari FFA

Tanggal	Kelompok					X	R	S	UCL	LCL
	1	2	3	4	5					
14/07/2023	0,0878	0,0899	0,0984	0,0729	0,0695	0,0837	0,0289	0,012141	0,17	0,02
15/07/2023	0,0603	0,0615	0,0666	0,0689	0,0643	0,06432	0,0086	0,003546	0,17	0,02
18/07/2023	0,1233	0,1014	0,0956	0,0727	0,064	0,0914	0,0593	0,023642	0,17	0,02
19/07/2023	0,1308	0,0921	0,0888	0,101	0,0845	0,09944	0,0463	0,018548	0,17	0,02
20/07/2023	0,0651	0,189	0,193	0,211	0,0706	0,14574	0,018	0,071611	0,17	0,02
21/07/2023	0,0769	0,0738	0,0835	0,0766	0,0865	0,07946	0,0127	0,005307	0,17	0,02
25/07/2023	0,1821	0,1829	0,1731	0,1452	0,0727	0,1512	-0,0369	0,046469	0,17	0,02
26/07/2023	0,0912	0,0859	0,0953	0,0731	0,0998	0,08906	0,0267	0,01029	0,17	0,02
27/07/2023	0,0994	0,1735	0,1831	0,1842	0,1744	0,16292	-0,0009	0,035842	0,17	0,02
30/07/2023	0,0861	0,0995	0,0991	0,0895	0,0818	0,0912	0,0177	0,007883	0,17	0,02
31/07/2023	0,1933	0,095	0,0905	0,0814	0,0722	0,10648	0,0228	0,049318	0,17	0,02
01/08/2023	0,0708	0,0912	0,2221	0,2134	0,1936	0,15822	-0,1024	0,071609	0,17	0,02
02/08/2023	0,086	0,0952	0,1188	0,0808	0,0809	0,09234	0,038	0,01591	0,17	0,02
03/08/2023	0,1094	0,2321	0,2125	0,1956	0,0813	0,16618	0,1143	0,06668	0,17	0,02
04/08/2023	0,1001	0,1089	0,1132	0,1045	0,0904	0,10342	0,0228	0,008766	0,17	0,02
05/08/2023	0,1932	0,1927	0,0724	0,0726	0,081	0,12238	-0,1117	0,064515	0,17	0,02
08/08/2023	0,2069	0,2525	0,2279	0,073	0,0727	0,1666	0,1798	0,08709	0,17	0,02
09/08/2023	0,0955	0,0906	0,077	0,0909	0,0813	0,08706	0,0185	0,00763	0,17	0,02
10/08/2023	0,0952	0,0758	0,0793	0,0819	0,0723	0,0809	0,0229	0,008775	0,17	0,02
11/08/2023	0,0757	0,0817	0,2532	0,2421	0,1978	0,1701	0,1664	0,085998	0,17	0,02
21/08/2023	0,2359	0,1976	0,1965	0,1842	0,0914	0,18112	0,0394	0,053778	0,17	0,02
22/08/2023	0,0722	0,0674	0,0641	0,0684	0,0631	0,06704	0,0091	0,003632	0,17	0,02
23/08/2023	0,0801	0,1932	0,1945	0,1094	0,1966	0,15476	0,1144	0,055765	0,17	0,02
24/08/2023	0,1008	0,1037	0,109	0,0732	0,0722	0,09178	0,0368	0,017668	0,17	0,02
25/08/2023	0,0777	0,2003	0,1932	0,1816	0,1276	0,15608	0,1039	0,052295	0,17	0,02
27/08/2023	0,0675	0,064	0,0679	0,068	0,0727	0,06802	0,0087	0,003096	0,17	0,02
28/08/2023	0,04538	0,3661	0,2231	0,1923	0,1845	0,202276	0,32072	0,11435	0,17	0,02
Jumlah						3,233196	1,18482	1,002156	0,17	0,02
Rata-rata						0,119748	0,043882	0,037117		

Tabel 2 Data Produk X Yang Tidak Sesuai Spesifikasi Dari Warna

Tanggal	Kelompok					X	R	S	UCL	LCL
	1	2	3	4	5					
14/07/2023	2,3	3,65	3,57	3,52	3,49	3,306	-0,08	0,565624	3,48	1,71
15/07/2023	2,4	2,3	2,1	2,2	2,2	2,24	0,3	0,114018	3,48	1,71
18/07/2023	3,8	3,5	3,3	3,1	3,5	3,44	0,7	0,260768	3,48	1,71
19/07/2023	3,7	3,68	3,63	3,56	2,1	3,334	1,6	0,691939	3,48	1,71
20/07/2023	2,9	2,4	2,8	2,3	2,4	2,56	0,6	0,270185	3,48	1,71
21/07/2023	2,3	2,4	3,58	3,56	4,5	3,268	-0,92	0,920717	3,48	1,71
25/07/2023	2,8	2,7	2,9	3,1	2,6	2,82	0,5	0,192354	3,48	1,71
26/07/2023	3,62	3,51	3,55	2,1	2,3	3,016	1,45	0,749286	3,48	1,71
27/07/2023	2,7	2,4	2,3	2,2	2,2	2,36	0,5	0,207364	3,48	1,71
30/07/2023	2,1	2,3	2,3	2,4	2,2	2,26	0,3	0,114018	3,48	1,71
31/07/2023	2,2	3,92	3,81	3,52	3,49	3,388	0,29	0,689253	3,48	1,71
01/08/2023	2,5	2,9	3,1	3	3,3	2,96	0,8	0,296648	3,48	1,71
02/08/2023	2,4	3,2	3,3	2,1	2,3	2,66	1,2	0,550454	3,48	1,71
03/08/2023	3,6	3,58	2,4	2,3	3,49	3,074	-1,2	0,663159	3,48	1,71
04/08/2023	2,4	2,4	2,5	2,8	2,7	2,56	0,4	0,181659	3,48	1,71
05/08/2023	3,77	3,67	3,55	3,3	3,2	3,498	-0,47	0,242012	3,48	1,71
08/08/2023	2,3	2,5	2,7	2,1	2,2	2,36	0,6	0,240832	3,48	1,71
09/08/2023	2,3	2,4	2,1	2	2,1	2,18	0,4	0,164317	3,48	1,71
10/08/2023	3,59	3,51	3,49	3,72	2,1	3,282	0,13	0,666911	3,48	1,71
11/08/2023	2,2	2,9	3,2	3,4	3,1	2,96	1,2	0,461519	3,48	1,71
21/08/2023	3,3	3,49	3,9	3,71	3,67	3,614	-0,41	0,228101	3,48	1,71
22/08/2023	2,1	2,4	2,9	2,7	2,7	2,56	0,8	0,31305	3,48	1,71
23/08/2023	3,81	3,75	3,55	3,49	2,5	3,42	0,26	0,531319	3,48	1,71
24/08/2023	2,3	2,4	3,66	3,62	3,59	3,114	0,03	0,69877	3,48	1,71
25/08/2023	3,49	3,71	3,64	2,5	3,5	3,368	0,01	0,494136	3,48	1,71
27/08/2023	2,1	2,1	3,2	2,4	3,2	2,6	1,1	0,561249	3,48	1,71
28/08/2023	3,4	3,7	3,9	3,8	3,8	3,72	0,5	0,192354	3,48	1,71
Jumlah						79,922	10,59	11,26202	3,48	1,71
Rata-rata						2,960074	0,392222	0,417112		

Kemudian selanjutnya dilakukan perhitungan persentase kumulatif dengan menggunakan diagram pareto yang dapat dilihat adari gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Pareto Produk X

Selanjutnya dilakukan analisa untuk mencari penyebab dari permasalahan yang ada menggunakan *fishbone diagram*. Adapun hasil dari tinjauan dari *fishbone diagram* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Diagram Fishbone

4. Tahapan *Improve*

Setelah penyebab dan masalah diketahui langkah-langkah selanjutnya menyusun rencana-rencana perbaikan. Beberapa saran perbaikan yang dapat dilakukan dalam upaya peningkatan kualitas produk X agar menjadi lebih baik sebagai berikut.

Tabel 3 Usulan Perbaikan

Faktor	Penyebab Kegagalan	Solusi Perbaikan
Manusia	Kelelahan dalam mengakses setiap jarak antar mesin	Dilakukan penataan tata letak mesin kembali agar operator mudah dan cepat dalam memperbaiki apabila terjadi <i>trouble</i>
Mesin	Tidak adanya perencanaan <i>maintenance</i>	Sebaiknya dilakukan pembuatan penjadwalan <i>maintenance</i> sehingga mesin-mesin yang digunakan tidak cepat <i>trouble</i>
Material	Alat yang terbatas sehingga pada saat pemeriksaan kurang akurat	Agar diperbarui lagi untuk alat-alat yang digunakan dalam pemeriksaan sehingga lebih optimal dalam pemeriksaan baik bahan baku maupun produk jadi
Metode	Tidak membaca SOP pemeriksaan terbaru yang diberikan oleh perusahaan	Apabila karyawan kurang memperhatikan dalam laporan SOP terbaru maka dilakukan pemasangan dinding didekat pemeriksaan sehingga pada saat memeriksa bisa terlihat jelas
Lingkungan	Tidak ada penyimpanan khusus untuk BE sehingga BE diletakkan diluar ruangan produksi	Menyediakan tempat yang efektif dan efisien untuk penyimpanan <i>Bleaching Earth</i> agar tidak diletakkan diluar sehingga terjadi kecacatan pada BE

5. Tahapan *Control*

Pada tahap *control* dilakukan perencanaan pencegahan atau *control plan* sehingga dapat mencegah terjadinya penyebab kecacatan yang sama. Berikut merupakan *control plan* yang akan digunakan.

- Dilakukan pengawasan terhadap karyawan pada saat produksi berlangsung
- sehingga karyawan berada pada posisi *stand by*.
- Pembaruan alat pemeriksaan bahan baku maupun produk jadi.
- Pemeliharaan pada peralatan dilakukan berkala.

Pembahasan

Pada pengukuran stabilitas proses dimulai dengan menentukan UCL dan LCL dari setiap parameter kualitas produk yang sudah ditentukan. Produk mengalami *out space* apabila parameter berada dibawah UCL maupun LCL. Berdasarkan grafik peta kendali, diketahui bahwa proses yang tidak terkendali terjadi pada parameter FFA dan warna. Nilai DPMO dan nilai sigma merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menunjukkan kemampuan proses dan dijadikan sebagai tolak ukur untuk melakukan upaya perbaikan. Perhitungan nilai DPMO dan nilai sigma pada data variabel FFA dan warna menggunakan pemilihan lima sampel yang merupakan sampel *out space* tertinggi. Adapun penyebab terjadinya *out space* diinjau dari 5 faktor yaitu manusia , mesin, material, metode dan lingkungan. Dari hasil analisa pada penelitian ini diperoleh bahwa pada faktor manusia terdapat tingkat kedisiplinan yang rendah pada saat jam kerja misalnya para pekerja tidak *stand by* di posisi masing – masing. Kemudian jika ditinjau dari faktor material, terdapat pemeriksaan yang kurang akurat pada bahan baku. Pada faktor mesin, tekanan pompa yang kurang stabil menyebabkan pencampuran bahan pendukung tidak sesuai. Selanjutnya jika ditinjau dari faktor metode, terdapat kesalahan pada pemeriksaan sampel sehingga mengakibatkan kecacatan. Dan pada faktor lingkungan, *Bleaching Earth* yang mengeras mengakibatkan komponen tersebut sulit untuk dimasukkan ke pompa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada proses produksi produk X terdapat kecacatan produk yang ditinjau dari parameter warna dan FFA. Adapun persentase kecacatan untuk warna sebesar 56% dan 44 % untuk parameter FFA. Kemudian, pada perhitungan DPMO untuk parameter warna diperoleh nilai 39390 dan untuk nilai DPMO parameter FFA sebesar 41520. Sedangkan pada perhitungan nilai sigma untuk parameter warna sebesar 3,257 dan untuk parameter FFA sebesar 3,233 yang menunjukkan bahwa terdapat perbaikan yang perlu dilakukan pada proses produksinya sehingga kualitas produk dapat meningkat. Adapun penyebab terjadinya kecacatan produk disebabkan oleh karyawan yang

kurang disiplin , perencanaan pada tindakan *maintenance* belum dilakukan serta tidak ada tempat untuk penyimpanan *bleaching earth* yang merupakan komponen penunjang proses produksi.

Daftar Pustaka

- Adilah, N. S. (2023). Analisis Kualitas Olein Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *Talenta Conference Series: Energy & Engineering*, 249–260. <https://doi.org/10.32734/ee.v6i1.1811>
- Aisyah, S., Purba, H. H., Tampubolon, S., Jaqin, C., Suhendar, A., & Adyatna, H. (2023). Peningkatan Kemampuan Proses Menggunakan Metode Six Sigma: Studi Kasus di Industri Pertambangan Batubara. *Jurnal Intech Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1), 95–102. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i1.5527>
- Anisa Rosyidasari, & Iftadi, I. (2020). Implementasi Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil. *Jurnal Intech Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(2), 113–122. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i2.2420>
- Candrawati, A. A. D., & Nurcaya, I. N. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Telur Asin Pada Ud. Sari Luwih Di Desa Padang Luwih. *Jurnal Manajemen*, 9(6), 2332-2351.
- Putri, A. R., Yulianti, F., & Masruri, A. A. (2023). Optimalisasi Pengendalian Persediaan Material Pengeboran Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 197–203.
- Rahmalia Putri, A., Razaq, S., Fijra, R., Artikel, I., Anindita,), & Putri, R. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Pada Pt Xyz Menggunakan Metode Dmaic Quality Control on Product X at Xyz Company Using The Dmaic Method. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 08(02), 55.
- Ramadhan, R., Harahap, U. N., & Nasution, R. H. (2022). Penerapan metode Six Sigma pada pengendalian kualitas minyak goreng di PT. Inno-Wangsa Oil & Fat. *Jurnal Vorteks*, 3(1), 141–148. <https://doi.org/10.54123/vorteks.v3i1.137>
- Safarina, & Prasanti, N. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil Menggunakan Metode Statistical Quality Control Di PT. Ujong Neubok Dalam. *SistekinI: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 1(9), 277–282.
- Saitama Purba, S. B., & Widjajati, E. P. (2024). Analisis Faktor Penyebab Ketidaksesuaian Data Stock Opname Barang Consumable Menggunakan Metode

- Dmaic Di Pt Xyz. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 2(1), 57–66. <https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i1.49>
- Wijaya, H., Arrofi, R., & Wirawati, S. M. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Beras dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control di Ud. Penggilingan Beras Putri Jaya. *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 5(1), 131-142.