

Artikel Penelitian

Perhitungan Kualitas Mutu Minyak CPO dengan Metode *Six Sigma* di PT PP Pati Sari

M. Farizal Ali, Siti Rahmah Sibuea, Suliawati

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 28 Agustus 2023
Revisi Akhir: 25 September 2023
Diterbitkan Online: 09 Oktober 2023

KATA KUNCI

CPO; Kualitas; Sigma; Cacat

KORESPONDENSI

Phone: +62 857-6173-5171
E-mail: farizalali59@gmail.com

A B S T R A K

Pabrik Kelapa Sawit PT PP PATI SARI merupakan unit pengolahan kelapa sawit yang memiliki kapasitas olah 30 Ton tandan buah segar (TBS)/ jam. Adapun permasalahan dari penelitian ini yaitu faktor apa yang mempengaruhi CPO, bagaimana tingkat sigma CPO. Dengan tujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas, Untuk mengendalikan kualitas CPO, Mengetahui tingkat kerusakan yang berdampak pada mutu CPO, dan metode yang digunakan adalah kuantitatif. Berdasarkan perhitungan nilai sigma, rata-rata tingkat sigma 2,28 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 216.224,446 untuk sejuta produksi (DPMO). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT PP PATI SARI memiliki tingkat sigma 2,48 dengan kemungkinan kerusakan 162.928.279 untuk sejuta produksi. Nilai ini cukup tinggi dalam skala kemungkinan tanpa cacat. Maka perlu adanya perbaikan secara bertahap sehingga bisa mencapai nilai sigma yang lebih baik dengan kemungkinan tanpa cacat yang lebih rendah. Adapun penyebab cacat CPO yaitu faktor bahan baku dikarenakan tingkat kematangan buah rendah dan terjadinya penumpukan buah diruang penyimpanan terbuka. Faktor manusia dikarenakan kurang pelatihan dalam melakukan proses produksi. Faktor mesin dikarenakan mesin yang mudah panas dan kurang perawatan.

PENDAHULUAN

Pabrik kelapa sawit PT PP PATI SARI merupakan unit pengolahan kelapa sawit yang memiliki kapasitas olah 30 ton tandan buah segar (TBS)/ jam. Dengan banyak tandan buah segar yang diolah PT PP PATI SARI dapat mengolah 210 ton per hari dengan kondisi tandan buah segar normal. Pada saat proses pengolahan tandan buah segar terjadi penurunan kualitas mutu pada minyak CPO dikarenakan faktor yang mempengaruhi seperti kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran yang tinggi. Maka dari itu dilakukan pengendalian kualitas untuk mendukung potensi CPO yang baik.

Faktor yang mempengaruhi naik turunnya kualitas suatu produk salah satunya itu adalah kualitas dari bahan baku itu sendiri. Untuk memperoleh produk dengan kualitas yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, perusahaan harus mengadakan pengawasan sebelum produksi dimulai. Dimana bahan baku yang memiliki kualitas baik akan menghasilkan produk yang berkualitas baik pula. Kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh karakteristik minyak yaitu Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kandungan air, dan kandungan kotoran. Pada Industri minyak kelapa sawit atau sering dikenal dengan Crude Palm Oil (CPO), kualitas merupakan salah satu faktor penting untuk kelangsungan bisnis. Permintaan CPO dari pasar dalam negeri maupun luar negeri semakin meningkat sehingga menyebabkan produksi CPO semakin meningkat. Dalam memenuhi permintaan CPO, produsen selain dituntut meningkatkan kapasitas produksi juga dituntut memproduksi CPO dengan kualitas yang baik. CPO memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia serta produk dengan permintaan tinggi di pasar. Hal ini membuat peluang pasar CPO semakin besar dan banyak pesaing-

pesaing kecil dan besar yang muncul, sehingga perusahaan harus mengambil langkah-langkah strategis untuk memanfaatkan peluang yang ada guna meningkatkan pangsa pasar.

TINJAUAN PUSTAKA

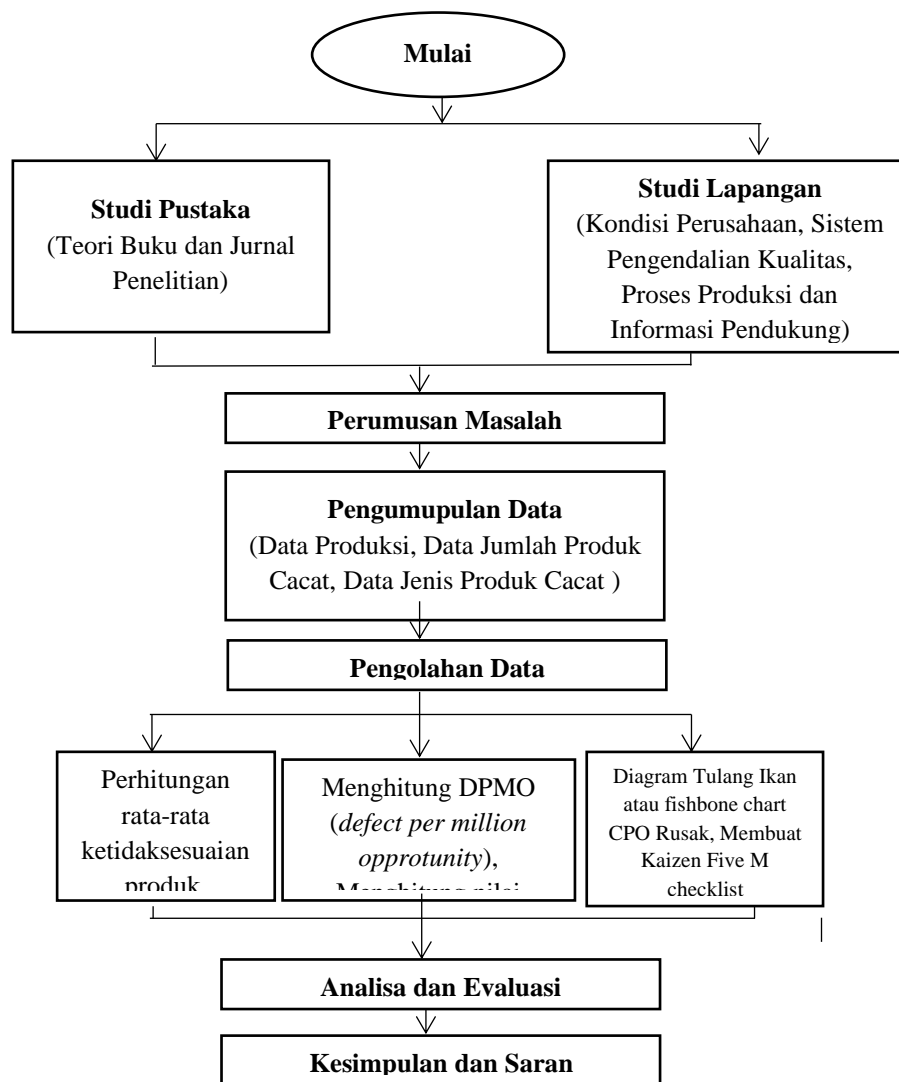
Kualitas adalah tingkat keunggulan sejauh mana sesuatu itu cocok untuk tujuannya. Dalam kaitannya dengan bisnis, pengertian kualitas adalah kesesuaian antara spesifikasi suatu produk dengan kebutuhan konsumen, atau tingkat baik buruknya sebuah produk dimata pengguna. Kualitas adalah suatu hal yang berhubungan dengan satu atau lebih karakteristik yang harus dimiliki produk atau jasa [1]. Pengertian kualitas suatu produk adalah “Keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan”. Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen [2].

Pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai menurut [3]. Fungsi pengendalian (*Controlling*) adalah fungsi terakhir dari proses manajemen. Fungsi ini sangat penting dan sangat menentukan pelaksanaan proses manajemen [4]. Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin. Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena semua kegiatan produksi yang dilaksanakan akan selalu dikendalikan, supaya barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan-penyimpangan yang terjadi diusahakan serendah-rendahnya [5]. *Crude palm oil* adalah minyak nabati edibel yang didapatkan dari *mesocarp* buah pohon kelapa sawit, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis*, dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa*. Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan betakaroten yang tinggi. Minyak sawit berbeda dengan minyak inti kelapa sawit (*palm kernel oil*) yang dihasilkan dari inti buah yang sama. Minyak kelapa sawit juga berbeda dengan minyak kelapa yang dihasilkan dari inti buah kelapa (*Cocos nucifera*). Mutu minyak kelapa sawit di pengaruhi oleh faktor-faktor yaitu nilai parameter asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran. Nilai maksimal dari seluruh parameter ditetapkan oleh standar maksimal 5%. Akan tetapi, pada saat pengolahan di pabrik minyak kelapa sawit, khususnya proses pengepresan, kombinasi antara suhu dan tekanan sangat mempengaruhi kandungan asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran minyak sawit. Kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh karakteristik minyak yaitu Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kandungan air dan kandungan kotoran. Minyak kelapa sawit yang baik adalah minyak yang memiliki kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran rendah. Minyak sawit mentah harus memenuhi standar mutu pabrik dengan persyaratan: ALB Maksimal 4,50%, kandungan air maksimal 0,18% dan kadar kotoran maksimal 0,20% [6]. *Six sigma* adalah suatu visi peningkatan Kualitas menuju ke target 3,4 kegagalan setiap sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan juga jasa. Jadi *six sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas [3]. Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk diproses pada tingkat kualitas *six sigma*, maka perusahaan mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu.

METODOLOGI

Metode penelitian adalah langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran

rancangan penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Adapun yang terdapat dalam pengolahan data menggunakan metode six sigma adalah:

1. Perhitungan rata-rata ketidaksesuaian produk

Adapun rumus yang digunakan dalam menghitung rata-rata ketidaksesuaian produk yaitu:

$$P = \frac{np}{n}$$

2. Menentukan batas kendali

Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan batas kendali yaitu:

CL (control limit atau rata-rata nilai tengah)

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

UCL (upper control limit atau batas atas)

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

LCL (lower control limit atau batas bawah)

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

Dimana:

- CL : Control Line
 np : jumlah Cacat
 \bar{P} : jumlah Proporsi Cacat
 n : Jumlah Sampel
 UCL : Upper Control Limit
 LCL : Lower Control Limit

3. Menghitung DPMO (defect per million opprotunity)

Adapun rumus yang digunakan dalam menghitung DPMO (defect per million opprotunity) yaitu:

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Produk}}{\text{Total Jumlah Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000$$

4. Menghitung nilai kapabilitas sigma

Adapun rumus yang digunakan dalam menghitung nilai kapabilitas sigma yaitu:

$$\text{Nilai sigma} = \text{Normsinv} \left(\frac{1.000.00 - \text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1,5$$

5. Menghitung diagram pareto

Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan nilai diagram pareto yaitu:

$$\% \text{Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah Kerusakan Jenis}}{\text{Jumlah Kerusakan Keseluruhan}} \times 100\%$$

6. Membuat diagram sebab-akibat

Diagram sebab akibat digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi operasional proses produksi untuk lebih memaksimalkan nilai kesuksesan tingkat kualitas produk sebuah perusahaan pada saat waktu bersamaan dengan memperkecil resiko-resiko kegagalan.

7. Improve (Perbaikan)

Merupakan tahap peningkatan kualitas six sigma dengan melakukan pengukuran (lihat dari peluang, kerusakan, kapabilitas saat ini), rekomendasi ulasan perbaikan, menganalisa kemudian tindakan perbaikan dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data Produksi Pengolahan Kelapa Sawit

Tabel 1. Data Karakteristik CPO

<i>Crude Palm Oil (CPO)</i>		
No.	Karakteristik	Keterangan
1	Asam Lemak Bebas	<4,50%
2	Kadar Air	<0,18%
3	Kadar Kotoran	<0,20%

Sumber: PT PP Pati Sari

Pengolahan Data

Pada Bulan Juni 2022

1. Menghitung CL

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$CL = \frac{123,61}{1.250} = 0,098\%$$

2. Menghitung persentase kerusakan

$$P = \frac{np}{n}$$

$$P = \frac{4,63}{50} = 0,092\%$$

3. Menghitung UCL

$$UCL = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

$$UCL = 0,098 + 3 \sqrt{\frac{0,098(1-0,098)}{50}}$$

$$UCL = 0,096 + 3(0,042)$$

$$UCL = 0,22\%$$

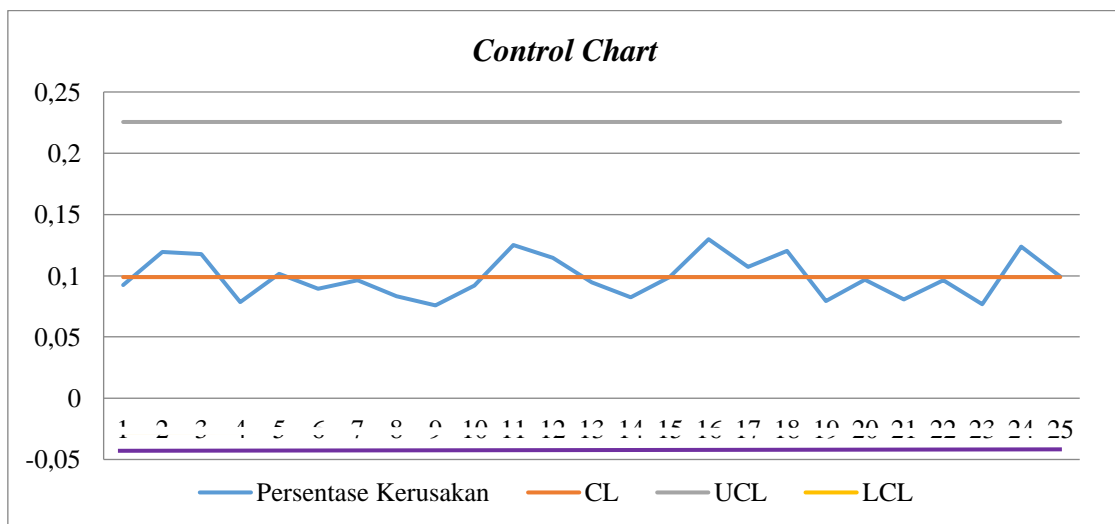
4. Menghitung LCL

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

$$LCL = 0,098 - 3 \sqrt{\frac{0,098(1-0,098)}{50}}$$

$$LCL = 0,098 - 3(0,042)$$

$$LCL = -0,028\%$$



Gambar 2. Grafik Kerusakan CPO

Menghitung DPMO (Defect per Million Opportunity)

Nilai DPMO yang jenis kecacatannya adalah CPO dari bulan juni hingga agustus 2022 diperoleh dengan persamaan yaitu:

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Produk}}{\text{Total Jumlah Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000$$

$$DPMO = \frac{14}{25 \times 3} \times 1.000.000 = 186.666,666$$

Menghitung Nilai Sigma

Nilai sigma merupakan ukuran dari kinerja perusahaan yang menggambarkan kemampuan dalam menghasilkan produk bebas cacat. Nilai sigma untuk bulan juni hingga agustus 2022 diperoleh menggunakan persamaan yaitu:

$$\text{Nilai sigma} = \text{Normsinv} \left(\frac{1.000.00 - \text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1,5$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai sigma} &= \text{Normsinv} \left(\frac{1.000.000 - 186.666,666}{1.000.000} \right) + 1,5 \\ &= 0,89 + 1,5 \\ &= 2,39 \end{aligned}$$

Tabel 2. Pengukuran Nilai Sigma dan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) Pada Bulan Juni Hingga Agustus 2022

No	Produk	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO	Level Sigma (%)
1	Juni	14	3	186.666,666	2,39
2	Juli	12	3	173.913,043	2,43
3	Agustus	10	3	128.205,128	2,63
Total		36		488.784,837	7,45
Rata-Rata		12		162.928,279	2,48

Analisis

Berdasarkan hasil perhitungan dari tabel diatas dapat diketahui bahwa bahwa nilai DPMO rata-rata 162.928,837 dan nilai sigma sebesar 2,48. Berdasarkan (Vincent Gasperz 2002) diketahui bahwa rata-rata industri di Indonesia berada pada tingkat sekitar 2 sigma dengan nilai DPMO 162.928. hal ini menyatakan bahwa nilai yield atau probabilitas tanpa cacat sebesar 69,2%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan PT. PP. PATI SARI memiliki tingkat *sigma* 2,48 dengan kemungkinan kerusakan 162.928,279 untuk sejuta produksi. Nilai ini cukup tinggi dalam skala kemungkinan tanpa cacat. Maka perlu adanya perbaikan secara bertahap sehingga bisa mencapai nilai sigma yang lebih baik dengan kemungkinan tanpa cacat yang lebih rendah. Berdasarkan pengolahan data dapat diketahui penyebab cacat produk CPO yaitu faktor bahan baku dikarenakan tingkat kematangan buah rendah dan terjadinya penumpukan buah diruang penyimpanan terbuka. Faktor manusia dikarenakan kurang pelatihan dalam melakukan proses produksi. Faktor mesin dikarenakan mesin yang mudah panas dan kurangnya perawatan. Perbaikan untuk mengatasi permasalahan yaitu berupa pemeriksaan yang teliti dan terus-menerus terhadap mesin untuk meningkatkan produktivitas produksi.

Dari penelitian ini agar dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam meminimalisir kenaikan asam lemak bebas, kadar air, dan kadar kotoran. Diharapkan kepada perusahaan untuk dapat menerapkan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC dalam perhitungan ataupun untuk mengetahui dan mengatasi penyebab tingginya kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurrahman, E. (2022). *Ringkasan Hasil Penelitian - Pekan Riset Sawit Indonesia 2022*. <https://bpdp.or.id>
- [2] Andi, muh S. (2021). *Penerapan Pengendalian Kualitas Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Dengan Metode Six Sigma Pada Pt Perkebunan Nusantara Xiv Di Luwu Timur Politeknik Ati Makassar*.
- [3] Ariani, W. (2016). Manajemen Kualitas. *Jurnal Managemen*, 1–61.
- [4] Bagas, V. P. (2020). *Penanganan Crude Palm Oil Yang Membeku Guna Memperlancar Proses Bongkar Muat*.
- [5] Dewi, P. A. (2020). *Skripsi Analisis Proses Pengendalian Kualitas Minyak Kelapa*.
- [6] Hasibuan, H. A. (2018a). Deterioration of Bleachability Index Pada Crude Palm Oil: Bahan Review Dan Usulan Untuk Sni 01-2901-2006. *Jurnal Standardisasi*, 18(1), 25. <https://doi.org/10.31153/js.v18i1.694>
- [7] Hasibuan, H. A. (2018b). Study on Characteristics of Indonesian Palm Kernel Oil and Its Fractionation Products. *Jurnal Standarisasi*, 14(2), 98–104. Maria, U. (2021). *Minyak Berbasis Sawit Potensi dan Pengembangan Untuk*

Bahan Pangan.

- [8] Mukrima, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., Yulia Citra, A., Schulz, N. D., عثمان, د., Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. (2016). Pedoman Implementasi Program Six Sigma. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(August), 128.
- [9] Nurholiq, A., Saryono, O., & Setiawan, I. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas (Quality Control) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Ekologi*, 6(2), 393–399.
- [10] Ramlawati. (2020). *total quality Management*. nasmedia.
- [11] Rosdakarya, R., Fitriani, P., Dzikron, M., & Mulyati, D. S. (2018). *Perbaikan Kualitas Produk Buku dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Di PT Remaja Rosdakarya) Improvement Of Book Products Quality Using The Six Sigma Method (Case Study : PT lainnya . Seiring dengan berjalannya Percetakan-percetakan teknolo. I*, 369–376.
- [12] Sulistiyowati, W., & Khamim, M. (2017). BUKU AJAR TEKNIK PENGENDALIAN KUALITAS Oleh : Tim Dosen Mata kuliah Teknik Pengendalian Kualitas Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra. *Teknik Industri*, 186.
- [13] Sya'roni, M., & Suliantoro, H. (2017). Analisis Pengurangan Defect Produksi Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada Unit Painting Smartphone Merk Polytron. *Jurnal Teknik Indutri*, 1–9.