

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *DISC HOLDER* MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT A

Anggi Riska Devi¹, Widya Setiafindari²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta,
Jl. Glaghasari No. 63 Yogyakarta 55164

*e-mail : anggirkdv16@gmail.com; widyasetia@uty.ac.id

ABSTRAK

PT A merupakan perusahaan pengecoran logam dengan salah satu produknya adalah Disc Holder. Pada tahun 2021, produk Disc Holder di PT A memiliki presentase cacat produk sebesar 1,8% melebihi maksimal sasaran kualitas perusahaan sebesar 1%. Tujuan digunakannya metode Six Sigma dengan prosedur DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) adalah untuk meningkatkan kualitas produk Disc Holder dengan strategi yang aktual. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 4 karakteristik cacat yang terdapat pada produk Disc Holder yaitu cacat salah alir, cacat retakan, cacat berlubang, dan cacat salah ukuran dengan hasil nilai sigma keseluruhan untuk produksi pada tahun 2021 adalah sebesar 2,24. Nilai sigma yang dihasilkan masih kurang dari nilai yang dikehendaki yaitu 6, sehingga perlu dilakukan perbaikan. Usulan perbaikan diberikan berdasarkan hasil analisis faktor penyebab dari diagram sebab akibat, usulan perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode 5W+1H yaitu memberikan pelatihan kembali pada pekerja untuk proses penuangan, memberikan pengawasan dan peringatan kepada pekerja agar mengikuti SOP dengan baik, memperbanyak pemberian lubang angin pada cetakan agar cukup untuk cetakan kering sempurna, diberlakukannya penggunaan APD telinga untuk faktor kebisingan, dan melakukan maintenance rutin untuk mesin heat treatment.

Keywords: *5W+1H; product defects; disc holder; DMAIC; six sigma*

ABSTRACT

PT A is a metal casting company with one of its products being Disc Holder. In 2021, Disc Holder products at PT A have a product defect percentage of 1,8%, exceeding the company's maximum quality target of 1%. The purpose of using the Six Sigma method with the DMAIC procedure (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) is to improve Disc Holder product quality with an actual strategy. Based on the research results, there are 4 characteristic defects found in Disc Holder products, namely faulty flow defects, crack defects, perforation defects, and wrong size defects with an overall sigma value for production in 2021 of 2,24. Sigma value is still less than the desired value of 6, so that it needs to be improved. The proposed improvements are given based on the results of the analysis of the causal factors from the causal diagram, the proposed improvements are carried out using the 5W+1H method, namely providing retraining to workers for the pouring process, providing supervision and warning to workers to follow the SOP properly, increasing the provision of ventilation holes in the mold so that it is sufficient for the mold to dry completely, enforce the use of ear PPE for noise factors, and carry out routine maintenance for heat treatment machines.

Keywords: *5W+1H; product defects; disc holder; DMAIC; six sigma*

I. Pendahuluan

Dalam era globalisasi dengan perkembangan industri yang semakin pesat sekarang ini, setiap perusahaan dituntut untuk selalu bersaing dalam hal kualitas agar mampu bertahan. Kualitas adalah keadaan produk berupa kinerja, keandalan, keistimewaan, keawetan, dan keindahan yang memenuhi harapan konsumen (Arianti *et al.*, 2020). Dalam industri manufaktur,

kualitas tidak hanya ditekankan pada produk yang dihasilkan tetapi juga pada proses produksi produk. Sehingga, produk akhir yang dihasilkan bebas dari cacat dan tidak terdapat pemborosan dalam proses produksi (Ekawati & Rachman, 2017).

Pengendalian kualitas merupakan teknik atau metode yang terencana untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu

produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen (Harahap *et al.*, 2018). PT A sebagai salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pengecoran logam telah menerapkan pengendalian kualitas untuk memperhatikan mutu produk, namun belum dapat mengoptimalkan hasil produk akhir sesuai dengan target perusahaan, karena masih terdapat cacat produk. Dari berbagai produk yang dihasilkan, Disc Holder merupakan produk dengan tingkat kesulitan yang tinggi dan permintaan yang tinggi, sehingga diproduksi secara massal dan masih terdapat banyak cacat. Pada tahun 2021, produk *Disc Holder* memiliki rata-rata presentase cacat produk sebesar 1,8% dari total jumlah produksi. Presentase rata-rata cacat sebesar 1,8% tersebut melebihi sasaran mutu produk cacat dari perusahaan yaitu maksimal 1%, sehingga perlu untuk dikendalikan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimalkan cacat produk adalah Six Sigma yang di dalamnya terdapat metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Six Sigma merupakan suatu pendekatan terbaik dalam melaksanakan peningkatan atau perbaikan mutu, karena dimulai dari mengidentifikasi permasalahan hingga dilakukan peningkatan dan memberikan nasihat untuk dilakukan perbaikan (Afandi & Sulistiyowati, 2022). Penelitian mengenai pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode Six Sigma sebelumnya telah dilakukan oleh (Putri & Alfareza, 2019) mendapatkan hasil tingkat DPMO dan nilai sigma dari produk kaos sebesar 34925 dan 3,32 kemudian terdapat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat yaitu mesin, manusia, metode, dan lingkungan. Penelitian selanjutnya juga dilakukan oleh (Abdallah *et al.*, 2021) mendapatkan hasil nilai sigma dari karakteristik kualitas *Palm Kernel Oil*, yaitu FFA (asam lemak bebas) semula adalah 2,98 setelah dilakukan *improve* menjadi 3,27, untuk karakteristik *moisture* (kadar air) semula adalah 2,03 setelah dilakukan *improve* menjadi 2,26. Tujuan digunakannya metode Six Sigma adalah untuk meningkatkan kualitas produk dalam upaya pengendalian kualitas produk *Disc Holder*.

II. Landasan Teori

2.1 Pengertian Kualitas

Kualitas merupakan keadaan produk yang berhubungan dengan barang maupun jasa berupa kinerja, keandalan, keistimewaan, keawetan, dan keindahan yang memenuhi bahkan melebihi harapan seseorang. Secara umum kualitas merupakan salah satu cara bagi perusahaan untuk menguasai pasar. Sedangkan bagi masyarakat kualitas adalah alat ukur sekaligus cara seseorang

dalam mencapai kepuasan. Kualitas merupakan faktor yang sangat penting untuk membawa keberhasilan bisnis, Pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing (Arianti *et al.*, 2020).

2.2 Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen (Harahap *et al.*, 2018).

2.3 Pengertian Six Sigma

Menurut (Sirine *et al.*, 2017), six sigma merupakan falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses. Dalam six sigma ada siklus lima tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses peningkatan terus menerus menuju target six sigma.

III. Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian, terdapat metode atau langkah yang digunakan:

3.1 Tahap Identifikasi Masalah

Melakukan dengan cara observasi langsung ke perusahaan terkait proses produksi pengecoran logam, serta melakukan wawancara kepada karyawan produksi dan *quality control* terkait adanya cacat produk dalam hasil produksi perusahaan, kemudian membuat rumusan masalah.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan pada proses produksi produk *Disc Holder* di PT A. Pengumpulan data yang dilakukan meliputi data primer dan data sekunder yang berupa data kualitatif dan kuantitatif yaitu data proses produksi perusahaan, data jenis cacat produk *Disc Holder*, data jumlah cacat, faktor-faktor penyebab cacat, dan data jumlah produksi.

3.3 Tahap Pengolahan Data

Melakukan perhitungan untuk data yang telah didapatkan. Proses pengolahan data pada menggunakan metode *Six Sigma* DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*) dengan langkah sebagai berikut (Tannady & Chandra, 2017):

1. Define

Mendeskripsikan karakteristik cacat produk beserta penyebabnya. Pendeskripsian dilakukan untuk menentukan titik kritis pada perusahaan yang dapat mengakibatkan kecacatan produk (Waruwu *et al.*, 2022).

2. Measure

Melakukan pengukuran peta kendali, *P-Chart*, DPU, DPMO, dan nilai sigma dengan rumus sebagai berikut (Sirine *et al.*, 2017).

- a) *Control Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produksi}}$$
- b) *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\text{Jumlah Produksi}}}$$
- c) *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\text{Jumlah Produksi}}}$$
- d) *Defect Per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}}$$
- e) *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

$$DPMO = DPU \times 1000000$$
- f) Nilai Sigma
 Nilai sigma dapat dicari menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dengan rumus sebagai berikut:

$$NORMSINV\left(\frac{1000000 - DPMO}{1000000}\right) + 1,5$$

3. *Analyze*

Mencari penyebab dari cacat produk menggunakan diagram sebab akibat dan diagram pareto. Diagram pareto menjadi penentu cacat dominan dan penggunaan diagram sebab akibat dilakukan untuk menemukan dan menentukan penyebab cacat (Zulkarnain *et al.*, 2021).

4. *Improve*

Menganalisis hasil dari diagram sebab akibat berdasarkan unsur penyebab dan faktor penyebab, kemudian memberikan usulan perbaikan menggunakan prinsip 5W+1H yaitu *What* (Apa?), *Where* (Dimana?), *When* (Kapan?), *Why* (Mengapa?), dan *How* (Bagaimana?) (Zulkarnain *et al.*, 2021).

3.4 *Tahap Analisis Hasil*

Melakukan analisis dan pembahasan berdasarkan hasil perhitungan pada tahap pengolahan data.

3.5 *Tahap Kesimpulan*

Melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data untuk mengetahui tingkat kecacatan produk pada PT A dan faktor penyebab adanya kecacatan, serta memberikan saran perbaikan yang bermanfaat untuk perusahaan.

IV. Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan hasil pengolahan data menggunakan metode Six Sigma:

4.1 *Define*

Pada tahap *define*, identifikasi yang dilakukan berdasarkan karakteristik jenis cacat dari produk *Disc Holder* yaitu 4 jenis cacat

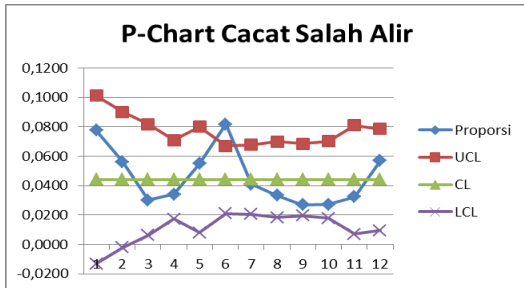
meliputi salah alir, retakan, berlubang, dan salah ukuran:

Tabel 1. Karakteristik Jenis Cacat

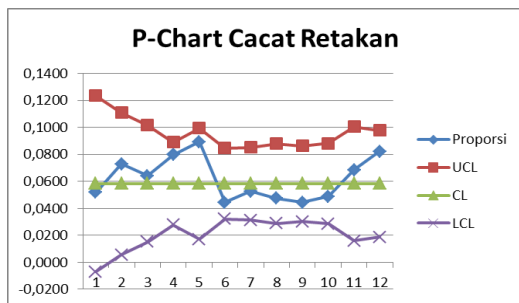
No	Jenis Cacat	Karakteristik
1	Salah Alir	Salah alir merupakan cacat berupa bentuk produk yang tidak sesuai dengan cetakan karena aliran logam cair tidak mengisi sesuai alirannya dan disebabkan karena penuangan logam cair dengan suhu yang terlalu rendah, sehingga logam cair cepat membeku sebelum memasuki aliran yang seharusnya.
2	Retakan	Retakan merupakan cacat yang membentuk bentuk robekan pada produk. Disebabkan pada saat proses <i>heat treatment</i> suhu mesin tidak dikendalikan secara berkala dan menyebabkan suhu terlalu tinggi, sehingga logam mengalami robekan panas.
3	Berlubang	Berlubang merupakan cacat yang membentuk pola lubang seperti lubang jarum kecil pada produk. Disebabkan karena cetakan kurang kering, sehingga pasir masuk ke dalam logam cair yang sudah tercetak dan ketika dibersihkan saat proses pembongkaran akan terbentuk lubang jarum pada produk.
4	Salah Ukuran	Salah ukuran merupakan jenis cacat yang mempengaruhi bentuk produk yaitu ukurannya menjadi lebih kecil atau lebih besar. Disebabkan karena pembuatan cetakan salah ukuran akibat kelalaian dari pekerja sehingga menyebabkan ukuran cetakan tidak sesuai dengan ukuran coran yang diharapkan.

4.2 Measure

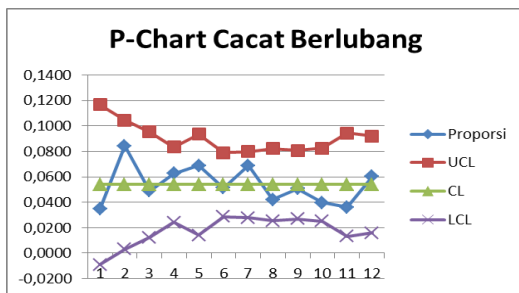
Pada tahap *measure* dilakukan perhitungan peta kendali *P-Chart*, DPU, DPMO, dan nilai sigma untuk masing-masing jenis cacat produk pada tahun 2021:



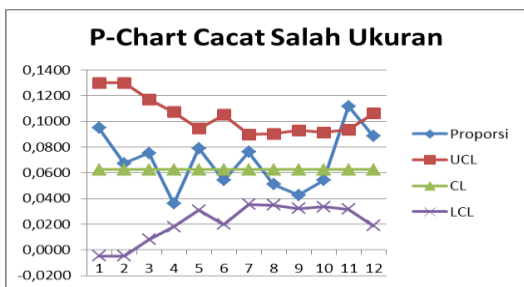
Gambar 1. *P-Chart* Cacat Salah Alir



Gambar 2. *P-Chart* Cacat Retakan



Gambar 3. *P-Chart* Cacat Berlubang



Gambar 4. *P-Chart* Cacat Salah Ukuran

Hasil perhitungan *P-Chart*, cacat yang masih berada dalam batas kendali adalah cacat retakan dan cacat berlubang, karena tidak terdapat titik yang melewati batas kendali atas. Sedangkan cacat yang berada di luar batas kendali yaitu cacat salah alir dan cacat salah ukuran, karena terdapat titik yang melewati batas kendali atas.

Tabel 2. Nilai DPMO dan Nilai Sigma

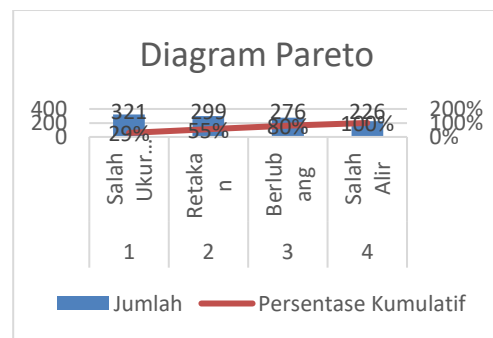
Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	DPU	DPMO	Nilai Sigma
Januari	116	30	0,2586	258621	2,15
Februari	178	50	0,2808	280899	2,08
Maret	265	58	0,2188	218868	2,28
April	527	112	0,2125	212524	2,30
Mei	291	85	0,2920	292096	2,05
Juni	720	167	0,2319	231944	2,23
Juli	682	163	0,2390	239003	2,21
Agustus	569	99	0,1739	173989	2,44
September	631	104	0,1648	164818	2,47
Oktober	553	94	0,1699	169982	2,45
November	277	69	0,2490	249097	2,18
Desember	316	91	0,2879	287975	2,06
Jumlah	5125	1122	2,7798	2779816	26,89
Rata-Rata	427	94	0,2316	231651	2,24

Hasil perhitungan nilai sigma untuk cacat tahun 2021, nilai rata-rata *Defect Per Unit* (DPU) adalah sebesar 0,231651, rata-rata *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) adalah sebesar 231651, dan didapatkan tingkat sigma sebesar 2,24. Dari hasil tersebut diketahui bahwa tingkat sigma untuk keseluruhan jenis cacat masih jauh dari nilai sigma yang dikehendaki yaitu 6.

4.3 Analyze

Pada tahap *analyze* menggunakan diagram pareto dan diagram sebab akibat untuk menganalisis cacat terbesar dan penyebabnya:

1. Diagram Pareto

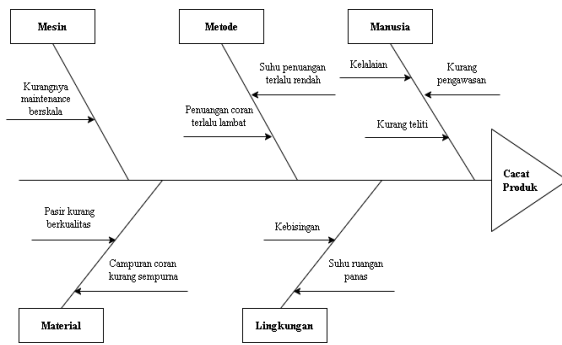


Gambar 5. Diagram Pareto Cacat Produk

Hasil diagram pareto jenis cacat yang dominan terjadi yaitu jenis cacat salah ukuran dengan jumlah cacat yaitu sebanyak 321 dengan presentase sebesar 29%, jenis cacat terbesar kedua adalah jenis cacat retakan dengan jumlah cacat sebanyak 299, kemudian jenis cacat berlubang berjumlah sebanyak 276, dan jenis cacat salah alir berjumlah sebanyak 226. Dengan adanya jenis cacat yang dominan terjadi, maka

dibutuhkan adanya perbaikan.

2. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone*)



Gambar 6. Diagram *Fishbone* Penyebab Cacat

Hasil dari diagram sebab akibat, terdapat faktor penyebab terjadinya cacat salah ukuran, retakan, berlubang, dan salah alir yaitu faktor manusia, faktor metode, faktor mesin, faktor lingkungan, dan faktor material. Penyebab dari faktor manusia adalah kelalaian, kurang teliti, dan kurangnya pengawasan. Penyebab dari faktor metode adalah suhu penuangan coran terlalu rendah dan penuangan terlalu lambat. Penyebab dari faktor mesin adalah kurangnya maintenance pada mesin secara berkala. Penyebab dari faktor material adalah pasir yang digunakan kurang berkualitas sehingga pengeringan cetakan terlalu lama. Penyebab dari faktor lingkungan adalah kebisingan dan suhu ruangan yang panas.

4.4 *Improve*

Tahap *improve* yaitu tahap memberikan usulan perbaikan berdasarkan faktor penyebab yang telah diketahui. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan metode 5W+1H:

Tabel 3. Usulan Perbaikan dengan 5W+1H

5W+1H	Masalah	Tindakan
What	Jenis cacat apa yang terdapat pada produk <i>Disc Holder</i> ?	1. Salah alir 2. Retakan 3. Berlubang 4. Salah ukuran
Why	Mengapa cacat produk bisa terjadi?	Terdapat faktor yang menyebabkan cacat produk: 1. Manusia 2. Metode 3. Mesin 4. Lingkungan 5. Material
Where	Dimana tempat yang menyebabkan cacat produk?	Ruang produksi
When	Saat proses apa cacat produk dapat terjadi?	1. Proses pembuatan cetakan

5W+1H	Masalah	Tindakan
		2. Proses penuangan logam cair 3. Proses <i>heat treatment</i>
Who	Siapa yang menyebabkan cacat produk?	Operator atau Karyawan
How	Bagaimana cara perbaikan untuk pengendalian cacat produk?	1. Memberikan pelatihan kembali pada pekerja untuk proses penuangan 2. Memberikan pengawasan dan peringatan kepada pekerja agar mengikuti SOP dengan baik 3. Memperbanyak pemberian lubang angin pada cetakan agar cukup untuk cetakan kering sempurna 4. Diberlakukannya penggunaan APD telinga untuk faktor kebisingan 5. Melakukan <i>maintenance</i> rutin untuk mesin <i>heat treatment</i>

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data serta analisis pembahasan tentang Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Disc Holder* Menggunakan Metode *Six Sigma* Di PT A, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari jenis cacat yang terdapat pada produk *Disc Holder* yaitu cacat salah alir, cacat retakan, cacat berlubang, dan cacat salah ukuran, jenis cacat yang dominan terjadi adalah jenis cacat salah ukuran dengan jumlah cacat sebanyak 321 unit dengan presentase cacat sebesar 29%.
2. Terdapat faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat yaitu:
 - a. Penyebab dari faktor manusia adalah adanya kelalaian, kurangnya ketelitian, dan kurangnya pengawasan.
 - b. Penyebab dari faktor metode adalah suhu penuangan coran terlalu rendah dan kecepatan penuangan coran terlalu lambat.
 - c. Penyebab dari faktor mesin adalah kurangnya maintenance pada mesin secara berkala terutama pada mesin *heat*

- treatment.*
- d. Penyebab dari faktor material adalah pasir yang digunakan untuk cetakan kurang berkualitas sehingga cetakan menjadi kurang kering.
 - e. Penyebab dari faktor lingkungan adalah kebisingan dan suhu ruangan yang panas.
3. Usulan perbaikan sebagai upaya pengendalian kualitas produk *Disc Holder*:
 - a. Memberikan pelatihan kembali pada pekerja untuk proses penuangan.
 - b. Memberikan pengawasan dan peringatan kepada pekerja agar mengikuti SOP dengan baik.
 - c. Memperbanyak pemberian lubang angin pada cetakan agar cukup untuk cetakan kering sempurna.
 - d. Diberlakukannya penggunaan APD telinga untuk faktor kebisingan.
 - e. Melakukan maintenance rutin untuk mesin *heat treatment*.
- Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824.
8. Tannady, H., & Chandra, C. (2017). Analisis Pengendalian Kualitas dan Usulan Perbaikan pada Proses Edging di PT Rackindo Setara Perkasa dengan Metode Six Sigma. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 9(2), 123–139. <https://doi.org/10.30813/jiems.v9i2.43>
 9. Waruwu, A., Tampubolon, V. R., Pratama, M. A., & Putri, D. (2022). Pengendalian Kualitas Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Produk Kalender Di PT. KLM. *Journal of Industrial Management and Technology*, 3(Vol. 3 No. 2 (2022): Juli 2022), 21–29.
 10. Zulkarnain, Wicaksono, T., & Silvia, D. (2021). Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol pada Produk Personal Care Six Sigma Method in Repairing Bottle Defects in Personal Care Products. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 19–26.

Daftar Pustaka

1. Abdallah, B. N., Muqimuddin, & Lazawardi, R. (2021). Peningkatan Karakteristik Kualitas Palm Kernel Oil (PKO) Menggunakan Metodologi Six Sigma. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(01), 81–89.
2. Afandi, N. K., & Sulistiyowati, W. (2022). Analisa Peningkatan Kualitas Produk Di CV. XYZ Dengan. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 191–196.
3. Arianti, M. S., Rahmawati, E., Prihatiningrum, D. R. R. Y., Magister,), & Bisnis, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Usaha Amplang Karya Bahari Di Samarinda. *Edisi Juli-Desember*, 9(2), 2541–1403.
4. Ekawati, R., & Rachman, R. A. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Horn PT. MI Menggunakan Six Sigma. *Jurnal Industrial Services*, 3(1a), 32–38.
5. Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. L. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry). *Jurnal Buletin Utama Teknik*, 13(3), 211–219.
6. Putri, T. A., & Alfareza, M. N. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Kaos Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada Konveksi X di Yogyakarta). *Jurnal Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 01(03 2019 Surakarta, 2-3 Mei 2019), 2–3.
7. Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi