

AKSELERATOR

Vol. 3 No. 2 pp. 181-189

pISSN. 2541-1268

eISSN. 2721-7779

## PERBAIKAN KUALITAS DAUR ULANG BOTOL PLASTIK BIRU MUDA MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DENGAN PENDEKATAN DMAIC DI PT. TRIDI OASIS GROUP

Disusun Oleh:

Firda Fathiyah<sup>1</sup>, Abidin<sup>2</sup>

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma  
Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>firdafathiyah6@gmail.com, <sup>2</sup>abidin.abidin@ubd.ac.id

### Abstrak

PT. Tridi Oasis Group perusahaan yang bergerak di bidang daur ulang botol plastik berjenis *Polyethylene Terephthalate* (PET), dimana botol plastik PET merupakan botol plastik yang mudah diurai atau di daur ulang kembali. *Six Sigma* merupakan salah satu langkah pengendalian dan peningkatan kualitas serta perbaikan kualitas. Terdapat 5 tahapan untuk menerapkan *Six Sigma* yang terdiri dari *define, measure, analyze, improve, and control* (DMAIC). Dalam penelitian ini *Six Sigma* diterapkan pada daur ulang botol plastik biru muda dengan produk jadi berupa serpihan biru muda. Berdasarkan data pada *shift-1* produksi berada pada 3,88 sigma dan pada *shift-2* berada pada 3,87 sigma. Oleh karena itu perusahaan perlu mencari solusi untuk menekan jumlah produk cacat, terdapat 3 jenis *critical to quality* (CTQ) yaitu *yellowish, pvc* dan warna lain. Pada analisa diagram pareto bahwa *defect yellowish* dan *pvc* yang paling dominan, maka perbaikan difokuskan untuk menekan kedua *defect* tersebut. Penyebab yang ditemukan diantaranya pekerja kurang fokus dan teliti pada saat penyortiran berlangsung, dan kualitas bahan baku yang masih kurang baik dan tidak sesuai jenisnya. Solusi yang diusulkan adalah melakukan pengecekan bahan baku dengan teliti, menjadwalkan perawatan mesin secara berkala, melakukan pelatihan kepada seluruh karyawan, pencatatan setiap jenis kecacatan yang terjadi pada lembar periksa.

**Kata Kunci:** DMAIC, DPMO, *Six Sigma*, *Quality Control*.

### Latar Belakang

Setiap perusahaan memiliki batas toleransi terhadap kualitas produk yang dimilikinya. Apabila kualitas produk berada di luar batas toleransi maka perusahaan harus mengendalikan keadaan tersebut agar perusahaan tersebut tidak mengalami kerugian. PT. Tridi Oasis Group adalah perusahaan industri yang bergerak dibidang daur ulang plastik dengan harapan dapat mengurangi limbah plastik di Indonesia. Terdapat dua macam produk yang dihasilkan pada perusahaan ini yaitu serpihan biru muda dan serpihan alami. Perusahaan ini hanya mendaur ulang jenis botol plastik yang berjenis *Polyethylene Terephthalate* (PET) saja dimana hasil produk jadi tersebut dapat digunakan kembali.

Pada produk jadi berupa serpihan biru muda masih ada yang dibawah *grade c* hal ini tentunya tidak memenuhi standar kualitas perusahaan dan tidak dapat dipasarkan, untuk itu perlunya mencari tau penyebab dari hal tersebut guna untuk mengurangi kemungkinan terjadinya lagi.

Dengan mengetahui penyebab dari kecacatan produk maka diperlukannya upaya untuk memperbaiki kualitas produk. Menurut Tannady (2015) kualitas dikategorikan sebagai ekpestasi dan harapan para pelanggan. Dalam penelitian ini digunakan menurut Harsoyo, N. C., & Rahardjo, J. (2019), metode *Six Sigma* yang merupakan upaya untuk memperbaiki kualitas produk dengan menggunakan tahap *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (DMAIC) dapat mengurangi atau menghilangkan cacat pada proses produksi secara terus-menerus.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini di PT. Tridi Oasis Group yang beralamat di Jl. Raya Legok Km 6,2 Cijantra Pagedangan Tangerang Banten dengan data kecacatan produk pada daur ulang botol plastik biru muda dari mulai tanggal 20 September 2021 sampai 20 Oktober 2021. Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan Pendekatan DMAIC yang dimana menurut Widyarto *et al* (2019) *Six Sigma* memiliki lima langkah sistematis yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* berikut tahapan *six sigma*;

1. *Define*  
Menurut Agustiono (2019), mengidentifikasi dan memformulasikan permasalahan tidak dapat dilakukan secara asal-asalan. Tahap ini merupakan tahap awal dalam upaya peningkatan kualitas menggunakan *six sigma*.
2. *Measure*  
Menurut Didiharyono *et al* (2018), tahap *measure* merupakan tahap kedua, pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang meliputi data kinerja saat ini, data kecacatan, data kesalahan yang sering terjadi saat proses produksi.
3. *Analyze*  
Pada tahap *analyze* yaitu mencari dan menemukan pokok permasalahan, dengan target adanya peluang perbaikan dengan cara mengidentifikasi akar penyebab atau sumber kegagalan produk menurut Angga *et al* (2020).
4. *Improve*  
Menurut Tenny, B., Tamengkel, L. F., & Mukuan, D. D. S. (2018), *improve* merupakan tahap perbaikan yang bertujuan untuk menghasilkan gagasan, desain, dan implementasi perbaikan dan memvalidasi perbaikannya. Perencanaan ini terkait dengan alternatif solusi dari permasalahan yang kemudian akan dipilih sebagai alternatif terbaik yang akan diimplementasikan terhadap proses berikutnya menurut Fitri (2019).
5. *Control*  
Pada tahap ini bertujuan untuk melakukan pengendalian dan pengontrolan dari hasil-hasil peningkatan *six sigma*. Kontrol dilakukan untuk melihat pengaruh sebelum dan sesudah penerapan *six sigma* dalam pengendalian kualitas menurut Mufti *et al* (2018). Adapun menurut Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017), pada tahap kontrol perlu dilakukan sebagai upaya dan pencegahan agar tidak terjadinya penurunan kualitas produk.

### Pembahasan

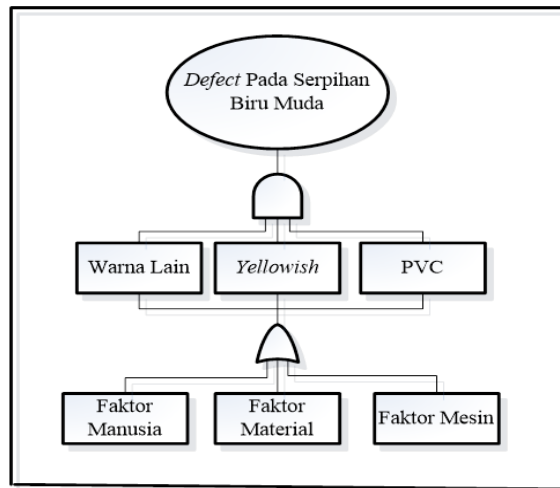
1. *Define*  
Terdapat beberapa alat bantu yang digunakan untuk mempermudah mengidentifikasi masalah;
  - a. Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Costumer*)  
Pada Tabel 1 dapat dilihat diagram SIPOC PT. Tridi Oasis Group

Tabel 1. Diagram SIPOC

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Costumer</i>
-----------------	--------------	----------------	---------------	-----------------

086				
079				
033				
017				
002	Botol plastik biru muda	Pemeriksaan bahan baku dan penyortiran	Serpihan biru muda	Perusahaan industri dengan bahan baku serpihan biru muda
066				
083				
065				
028				
079				
006				

- b. CTQ (*Critical to Quality*)  
Terdapat 3 jenis CTQ pada daur ulang botol plastik biru muda yaitu *yellowish*, PVC, dan warna lain.
- c. FTA (*Fault Tree Analysis*)  
Pada Gambar 1 terdapat FTA sebagai gambaran dasar dari terjadinya cacat produk pada daur ulang botol plastik biru muda.



**Gambar 1. FTA**

2. *Measure*

Terdapat beberapa langkah pengukuran yang dilakukan diantaranya;

a. Peta P

Agar data yang digunakan sudah terkendali maka dilakukan perhitungan peta p dengan rumus:

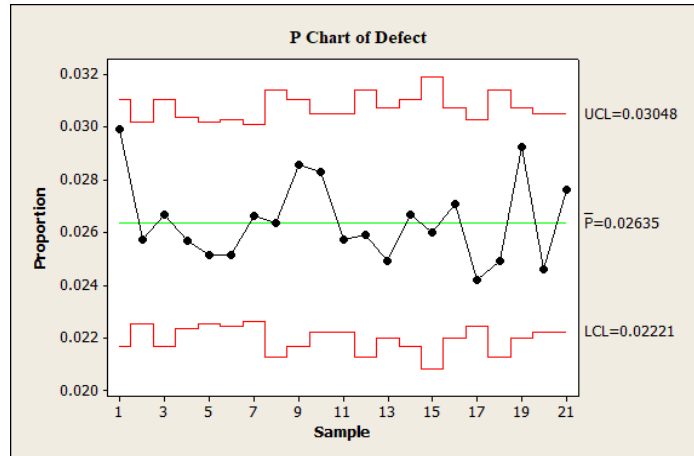
$$CL = \text{proporsi jumlah cacat produk} = \frac{\text{Jumlah cacat produk}}{\text{Jumlah sampel}}$$

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

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

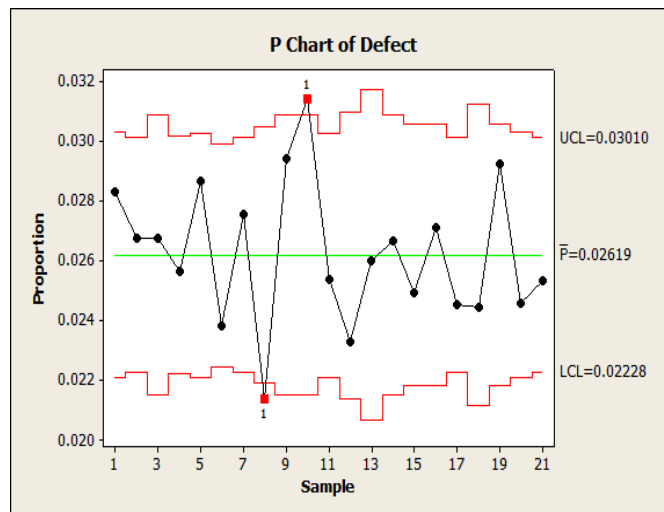
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Gambar 2 merupakan hasil peta p pada *shift-1* yang sudah terkendali.



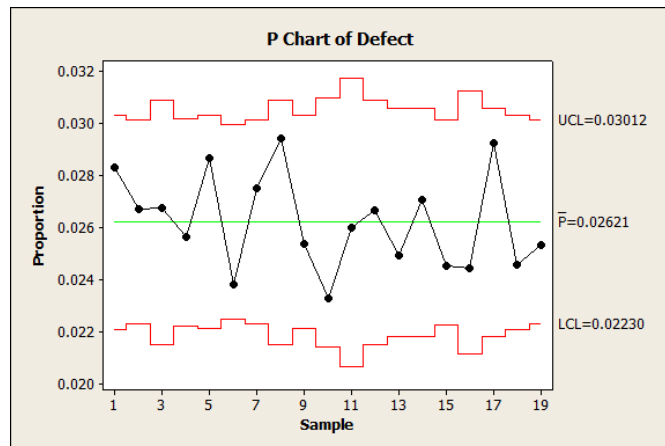
**Gambar 2. Peta Kendali p (*Shift-1*)**

Gambar 3 merupakan peta kendali p *shift-2* yang perlu dilakukan perbaikan karena ada data yang keluar batas kendali atas dan batas kendali bawah.



**Gambar 3. Peta Kendali p (*Shif-2*)**

Gambar 4 merupakan peta kendali p *shift-2* yang sudah direvisi dimana data di luar batas telah dikeluarkan maka data tersebut sudah terkendali.



**Gambar 4. Peta Kendali p (*shift* -2) revisi**

b. DPMO (*Defect per Million Opportunities*)

Berikut ini adalah rumus yang digunakan:

$$DPO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah produksi} \times \text{Jumlah CTQ}}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Perhitungan pada shift-1

$$DPO = \frac{6.824}{259.000 \times 3} = 0,0087824$$

$$DPMO = 0,0087824 \times 1.000.000 = 8.782,4$$

Konversi dengan tabel sigma pada shift-1 didapatkan nilai sigma sebesar 3,88 dengan kemungkinan kecacatan sebesar 8.782,4 untuk sejuta kali proses produksi atau sebesar 0,87824% DPMO.

Perhitungan pada shift-2

$$DPO = \frac{6.868}{262.250 \times 3} = 0,0087295$$

$$DPMO = 0,0087295 \times 1.000.000 = 8.729,5$$

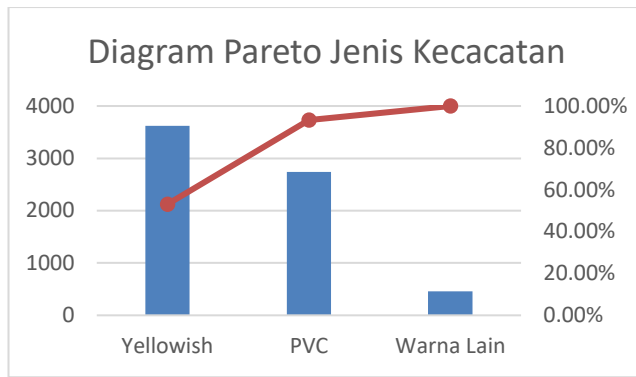
Konversi dengan tabel sigma pada shift-2 didapatkan nilai sigma sebesar 3,87 dengan kemungkinan kecacatan sebesar 8.729,5 untuk sejuta kali proses produksi atau sebesar 0,87295% DPMO.

3. *Analyze*

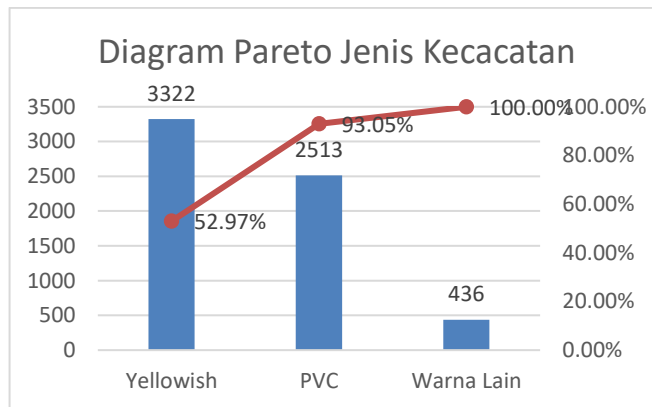
Tahapan analisis data selengkapnya diuraikan sebagai berikut ini:

a. Diagram Pareto

Pada Gambar 5 diagram pareto shift-1 dan Gambar 6 diagram pareto *shift*-2 terdapat 2 jenis kecacatan produk yang paling dominan yaitu yellowish dan PVC.



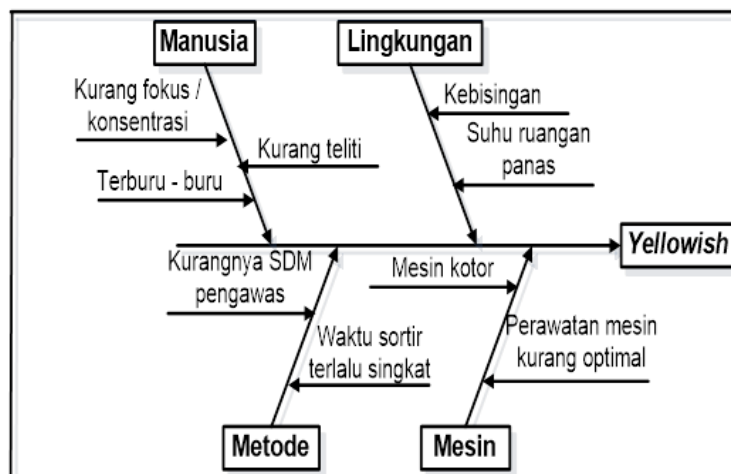
**Gambar 5. Diagram Pareto Shift-1**



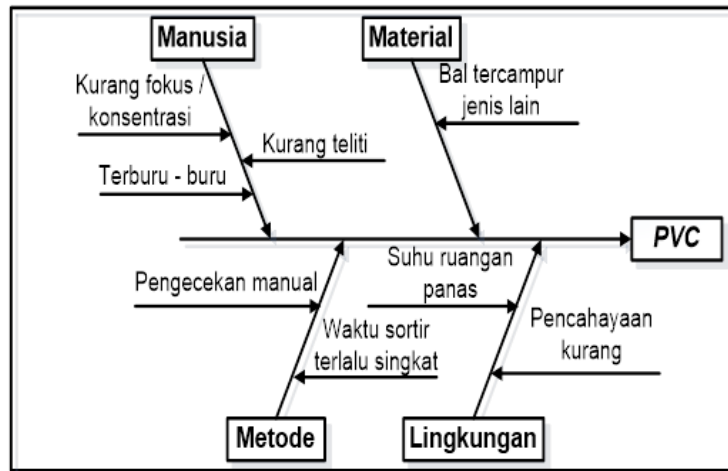
**Gambar 6. Diagram Pareto Shift-2**

b. Diagram Tulang Ikan

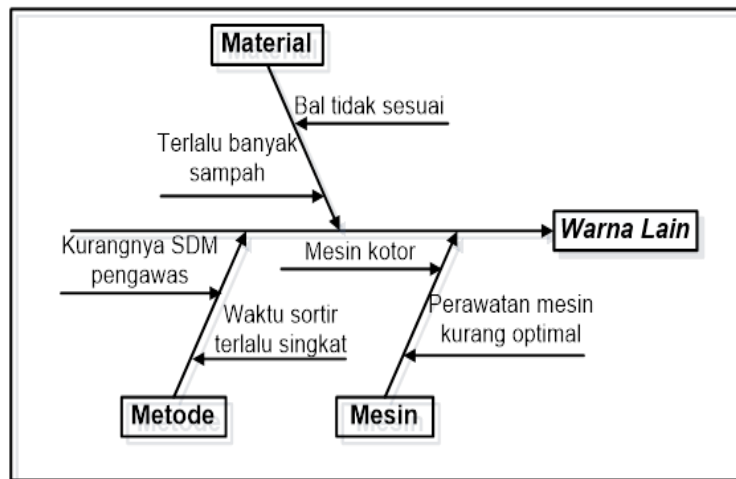
Terdapat masing-masing 4 faktor yang ditemukan dari terjadinya ketiga jenis kecacatan diantaranya yellowish, PVC dan warna lain yang dapat dilihat pada Gambar 7, 8 dan 9.



**Gambar 7. Diagram Tulang Ikan Jenis Kecacatan Yellowish**



Gambar 8. Diagram Tulang Ikan Jenis Kecacatan PVC



Gambar 9. Diagram Tulang Ikan Jenis Kecacatan Warna Lain

4. *Improve*

Untuk mengurangi jumlah kecacatan pada daur ulang botol plastik biru muda maka diberikan usulan/solusi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Usulan Perbaikan

Faktor	Rencana Perbaikan
Mesin	Menjadwalkan pengecekan mesin secara rutin dan berkala
Manusia	Melakukan <i>training</i> minimal 3 bulan sekali
Material	Melakukan pengecekan bahan baku dengan teliti dan memisahkan bal sesuai dengan <i>grade</i> .
Metode	Penambahan pengawas dan menetapkan waktu pada penyortiran
Lingkungan	Semua yang berada di dalam ruang produksi menggunakan <i>ear plug</i>

## 5. Control

Setelah hasil perbaikan dilakukan maka untuk mempertahankan dan mencegah masalah yang sama terulang kembali maka perlunya dilakukan perbaikan secara terus-menerus. Untuk itu diusulkan pembuatan dan pengembangan SOP, pengendalian level sigma, dan melakukan tindakan perbaikan setiap kali produksi berlangsung.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai kecacatan produk pada daur ulang botol plastik biru muda di PT. Tridi Oasis Group, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat tiga jenis kecacatan yang terjadi pada proses daur ulang botol plastik biru muda yaitu *yellowish*, PVC dan warna lain.
2. Berdasarkan dari penggunaan peta kendali p dalam penelitian ini dapat dilihat bahwa data pada *shift-1* semuanya berada dibatas kendali atas dan batas kendali bawah, sedangkan pada data *shift-2* ada 2 data yang keluar dari batas kendali atas maupun bawah, maka perlunya dilakukan perbaikan pada data *shift-2*.
3. Penyebab dari terjadinya kecacatan produk serpihan biru muda dapat dilihat pada diagram tulang ikan yang telah dibuat yaitu;
  - a. Penyebab utama terjadinya *defect yellowish* adalah pada faktor manusia, dikarenakan penyortiran dilakukan secara manual sehingga botol kotor, kusam atau yang tidak layak produksi ikut terdaur ulang.
  - b. Penyebab utama terjadinya *defect PVC* yaitu pada faktor material, dikarenakan bal yang tercampur dengan jenis lain atau bukan PET.
  - c. Penyebab utama dari terjadinya *defect* warna lain yaitu faktor material, dikarenakan botol plastik warna lain atau bukan berwarna biru muda ikut masuk saat proses produksi berlangsung.
4. Solusi yang diusulkan untuk mengurangi jumlah kecacatan produk pada daur ulang botol plastik biru muda ialah, melakukan pelatihan untuk seluruh karyawan, memisahkan bal sesuai dengan *grade*, menetapkan SOP yang telah dibuat dan mengembangkannya, berikut dengan pelatihannya, mencatat jenis kecacatan yang terjadi pada lembar yang telah disediakan.

## Referensi :

- [1]. Agustiono, G. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Produk Di PT. MNO Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Six Sigma. *Pebrian Sukma/ Prosiding SemNas, Vol. 1, 2019, Tl.98- Tl.106, 2662*, 91–97.
- [2]. Angga A. P., Miftahul, I. & Suwaryo, N. (2020). Analisis Defect Pada Proses Stranding Dengan Metode Dmaic PT. X. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, 1 (2), 58–66.
- [3]. Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7 (2), 163-176.
- [4]. Fitri, M. (2019). Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Untuk Menuju Zero Defect Pada Produk Air Minum Ayia Cup 240 ml. *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 3 (1), 16-23.
- [5]. Harsoyo, N. C., & Rahardjo, J. (2019). Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Metode DMAIC. *Jurnal Titra*, 07 (1), 43–50.
- [6]. Mufti, L. J., Supratman, N. A., & Khulda, R. M. (2018). Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Cacat Produksi Tutup Botol Showa CV AT Dengan Metode *Six Sigma*. 7–15.



- [7]. Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02 (03), 254-290.
- [8]. Tannady, H. 2015. Pengendalian Kualitas. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [9]. Tenny, B., Tamengkel, L. F., & Mukuan, D. D. S. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Mutu Produk Sebelum Eksport dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT. Nichindo Manado Suisan, 6 (4), 28–35.
- [10]. Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Manfaat Metode Six Sigma (DMAIC) dan Usulan Penerapan Pada Industri Pertahanan: A Literature Review *Journal of Social and Management Studies*, 3 (3), 1–12.