

Pendekatan Six Sigma Untuk Pengendalian Kualitas Produk Cacat Pada Produksi ModulFlex Di PT. IIP

Nur Yulianti Hidayah¹, Rizki Adji Ramadhan¹

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Abstrak. PT.IIP merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang menghasilkan produk berupa *part ac central*. Terdapat tiga divisi produksi di PT IIP, yaitu *Flexible Duct*, *Diffuser-Grille-Damper*, dan *Pre-Insulated Alumunium*. Departemen *Flexible Duct* memproduksi ModulFlex yang merupakan *part* dari *AC central* yang digunakan untuk penyaluran udara. Kondisi saat ini, banyak ditemui hasil produksi yang tidak sesuai standar mutu yang menyebabkan PT. IIP tidak dapat memenuhi target produksi sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas ModulFlex khususnya tipe A1, mengetahui faktor-faktor penyebab kecacatan produk, serta memberikan usulan perbaikan agar dapat mengurangi tingkat produk *reject*. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma* dengan tahapan DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*). Hasil penelitian menunjukkan nilai CTQ adalah 2 yaitu cacat robek dan penyambungan material, peta kontrol P menunjukkan proses berada pada kondisi terkendali, DPMO sebesar 228.767 dengan nilai sigma 2,26. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan *defect* yaitu tidak ada jadwal *maintenance* yang rutin, tidak terdapat IK pada lini produksi serta tidak ada pengecekan kualitas bahan baku. Usulan yang diberikan adalah membuat jadwal *preventif maintenance*, menempelkan IK pada tiap mesin serta memasang alat sensor pada mesin.

Kata kunci— CTQ; DPMO; Peta Kontrol P; Six Sigma

1. PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya kebutuhan manusia maka jumlah produksi pada perusahaan akan terus meningkat. Namun, seiring dengan adanya peningkatan dalam jumlah produksi terkadang dalam proses pembuatan sebuah produk sering kali ditemukan beberapa penyimpangan yang mengakibatkan beberapa produk yang dihasilkan berada di luar standar mutu yang ditetapkan oleh perusahaan. Untuk itu perlu adanya proses pengendalian kualitas (*Quality Control*) terhadap produk-produk yang dihasilkan. Proses pengendalian kualitas digunakan untuk memisahkan produk yang cacat dengan produk yang sesuai dengan standar mutu. Selain itu, pengendalian kualitas juga dapat digunakan untuk mengurangi biaya produksi yang terbuang akibat produk cacat yang terjadi pada saat proses produksi sedang berlangsung.

PT. IIP berlokasi di Jakarta Barat, berdiri pada tahun 1973 dan bergerak dalam bidang manufaktur. Produk yang dihasilkan berupa *part* yang digunakan pada *AC central*. Selain memproduksi *part* untuk *AC central*, PT. IIP juga menyediakan jasa perakitan. Perusahaan ini memiliki 3 divisi produksi yaitu *Flexible Duct*, *Diffuser-Grille-Damper* dan *Pre-Insulated Alumunium*. Salah satu divisi produksi yaitu *Flexible Duct* memproduksi beberapa produk seperti ModulFlex, IndoFlex dan AluFlex. Dari ketiga produk yang diproduksi, ModulFlex merupakan produk yang paling banyak dipesan, sehingga dimungkinkan sering terjadi penyimpangan dan hambatan yang mengakibatkan produk dianggap *reject* [1]. Dengan banyaknya jumlah produksi yang dihasilkan, kegiatan produksi ModulFlex tidak selalu menghasilkan produk yang sempurna. Jumlah produk cacat yang dihasilkan pada produksi ModulFlex dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan data pada Tabel 1, didapatkan bahwa selama periode 30 Sept-26 Okt 2022 produk ModulFlex tipe A1 memiliki total % NG *product* sebanyak 25,71% dan tipe A2 memiliki total % NG *product* sebanyak 21,51% dengan demikian tipe A1 memiliki jumlah produk cacat yang lebih tinggi dibandingkan tipe A2. Untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap pengendalian kualitas Modulflex tipe A1 menggunakan metode Six Sigma, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat pada proses produksi ModulFlex khususnya pada tipe A1 dan membuat usulan perbaikan agar dapat mencapai kegiatan produksi yang efektif dan efisien di PT. IIP.

Corresponding author: nurhidayah@univpancasila.ac.id

Tabel 1. Data Jumlah Produk Cacat ModulFlex

No	Tanggal	Nama Produk	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat (Unit)		NG (unit)	% NG
				Robek	Sambung		
1	30/9/2021	ModulFlex Ukuran 8 Inci tipe A1	60	10	4	14	23,3%
2	7/10/2021	ModulFlex Ukuran 8 Inci tipe A2	29	5	2	7	24,14%
3	14/10/2021	ModulFlex Ukuran 8 Inci tipe A1	10	2	2	4	40%
4	26/10/2021	ModulFlex Ukuran 8 Inci tipe A2	50	7	3	10	20%

Salah satu metode untuk melakukan pengendalian kualitas adalah *Six Sigma*. Penelitian mengenai pengendalian kualitas menggunakan metode Six Sigma sudah banyak digunakan di berbagai perusahaan, antara lain penelitian yang dilakukan oleh Adi Nugroho dan Lien Herliani yang meneliti proses pengendalian kualitas di perusahaan pengolahan daging sapi [2]. Penelitian untuk mengurangi produk cacat dengan metode Six Sigma juga telah dilakukan oleh Nuri Kartini pada perusahaan pembuat botol [3]. Maka dari itu, untuk menganalisis capaian tingkat sigma dan mengetahui faktor-faktor penyebab kecacatan produk ModulFlex digunakan metode Six Sigma dengan melakukan tahapan DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*).

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian dimulai dengan studi pendahuluan berupa studi literatur serta studi lapangan melalui pengamatan secara langsung di lokasi penelitian area produksi divisi *Flexible Duct* PT. IIP. Objek penelitian ini ialah ModulFlex tipe A1 karena produk ini memiliki persentase produk NG terbesar dibandingkan produk lainnya yang diproduksi oleh divisi *Flexible Duct*.

Dalam penelitian ini sumber data didapatkan dari PT IIP berupa data jenis cacat, jumlah produk cacat, proses produksi ModulFlex serta faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya cacat pada produk ModulFlex melalui wawancara dan *brainstorming* dengan narasumber yaitu operator dan supervisor.

Pengolahan dan analisis data menggunakan metode *Six Sigma* dengan tools DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*) sebagai berikut:

a. Tahap Define.

Tahap ini ditujukan untuk mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ) pada produk ModulFlex tipe A1 beserta mengidentifikasi jenis cacat yang terjadi.

b. Tahap Measure

Pada tahap Measure dilakukan pengolahan data menggunakan Peta Kontrol p, perhitungan nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dan menghitung nilai Sigma proses produksi ModulFlex Tipe A1. Peta Kontrol p digunakan untuk mengetahui batas-batas kendali proses yang terjadi. Rumus yang digunakan sebagai berikut [4]:

$$p_i = \frac{x_i}{n_i} \quad (1)$$

$$BKA = p_i + 3\sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n_i}} \quad (2)$$

$$BKB = p_i - 3\sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n_i}} \quad (3)$$

Dimana: p_i = proporsi cacat pada periode i
 x_i = jumlah produk *reject* pada periode ke i
 n_i = jumlah produksi pada periode ke I
BKA = batas kendali atas
BKB = batas kendali bawah

Perhitungan nilai DPMO digunakan untuk mengetahui tingkat kecacatan produk per satu juta peluang. Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung nilai DPMO [5]:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Unit yang diperiksa} \times CTQ} \times 1.000.000 \quad (4)$$

Hasil dari perhitungan DPMO ini kemudian akan dikonversikan ke dalam bentuk nilai sigma. Konversi nilai sigma dilakukan untuk mengetahui apakah perusahaan termasuk ke dalam tingkat pencapaian sigma pada rata-rata industri. Berikut ini merupakan rumus untuk menentukan nilai sigma [6]:

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

c. Tahap Analyze

Merupakan tahapan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada produk ModulFlex Tipe A1. Pada tahap ini dilakukan *cause effect analysis* menggunakan *Fishbone Diagram*. Data yang digunakan pada analisis penyebab cacat produk ModulFlex tipe A1 diperoleh dengan cara melakukan *brainstorming* atau wawancara dengan operator dan supervisor di divisi *Flexible Duct*.

d. Tahap Improve

Merupakan tahapan yang digunakan untuk memberikan sebuah usulan perbaikan guna mengurangi terjadinya cacat pada produk ModulFlex Tipe A1. Usulan perbaikan ini dibuat dengan menggunakan analisis 5W+1H.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data pada penelitian ini berdasarkan pada hasil rekapitulasi kegiatan produksi berupa *checksheet* selama bulan Juni 2022. *Defect* yang sering terjadi pada produk ModulFlex tipe A1 adalah robek dan penyambungan material. Tabel 2 di bawah ini merupakan data terkait jumlah produksi dan produk cacat selama bulan Juni 2022 di PT. IIP.

Tabel 2. Produksi ModulFlex tipe A1 bulan Juni 2022

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat (unit)		NG (unit)
		Robek	Penyambungan Material	
1 Juni 2022	30	12	5	17
2 Juni 2022	25	7	1	8
3 Juni 2022	40	13	4	17
6 Juni 2022	60	19	3	22
7 Juni 2022	29	11	2	13
8 Juni 2022	23	7	3	10
9 Juni 2022	50	21	2	23
10 Juni 2022	15	2	1	3
13 Juni 2022	39	22	4	26
14 Juni 2022	50	20	2	22
15 Juni 2022	23	11	2	13
16 Juni 2022	31	11	6	17
17 Juni 2022	34	14	2	16
20 Juni 2022	13	5	1	6
21 Juni 2022	50	22	3	25
22 Juni 2022	10	2	2	4
23 Juni 2022	20	8	3	11
24 Juni 2022	25	9	2	11
27 Juni 2022	60	24	5	29
28 Juni 2022	50	23	7	30
29 Juni 2022	34	5	3	8
30 Juni 2022	60	27	2	29
Total	771	295	65	360

a. Define

Pada tahap *Define* diperlukan identifikasi kecacatan produk pada ModulFlex tipe A1 dengan menentukan CTQ. Terdapat 2 jenis karakteristik cacat yang terjadi selama proses produksi ModulFlex tipe A1 yaitu cacat robek dan cacat penyambungan material. Gambar produk cacat dapat dilihat pada Gambar 1.

- Cacat robek berupa sebuah lubang yang terjadi pada bagian lapisan luar ModulFlex tipe A1. Cacat robek ini juga dapat menyebabkan kualitas *part* lapisan bagian dalam ModulFlex tipe A1 menjadi rusak.
- Cacat penyambungan material merupakan jenis cacat yang terjadi pada saat proses pemotongan bahan.



Gambar 1. (a) Cacat robek; (b) Cacat penyambungan material

Berdasarkan data pada Tabel 2 maka diketahui CTQ produk ModulFlex tipe A1 seperti yang dicantumkan pada Tabel 3.

Tabel 3. CTQ Modulflex tipe A1

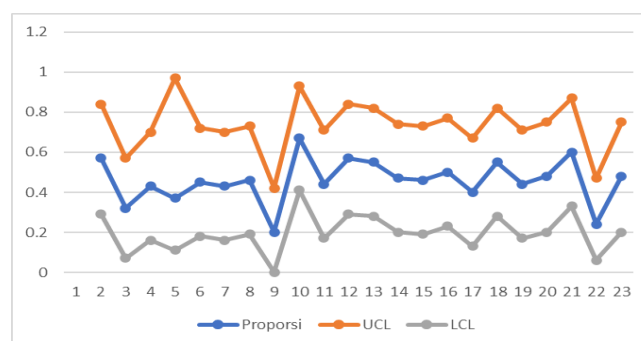
Nama Produk	Jenis Cacat	Jumlah Produk Cacat (Unit)	Persentase cacat
ModulFlex Tipe A1	Robek	295	38,26%
	Penyambungan Material	65	8,43%

Pada Tabel 3 diketahui terdapat dua jenis cacat yang ditemukan yaitu jenis cacat robek serta cacat penyambungan material sehingga nilai CTQ pada ModulFlex tipe A1 berjumlah 2.

b. Tahap Measure

1) Peta Kontrol p

Peta Kontrol p digunakan untuk mengetahui batas-batas kendali proses yang terjadi pada saat produksi ModulFlex Tipe A1 berlangsung. Dengan menggunakan Persamaan (1), (2) dan (3) diperoleh nilai p_i , BKA dan BKB yang disajikan dalam Peta Kontrol p pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kontrol p ModulFlex tipe A1 bulan Juni 2022

Pada Peta Kontrol p terlihat tidak ada titik yang berada di luar batas-batas kendali. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi ModulFlex tipe A1 dalam keadaan yang baik dan terkendali.

2) Nilai DPMO

Perhitungan nilai DPMO ini digunakan untuk mengetahui tingkat peluang sebuah kegagalan per satu juta unit dalam proses produksi menggunakan metode *Six Sigma*. Dengan menggunakan Persamaan (4) diperoleh nilai

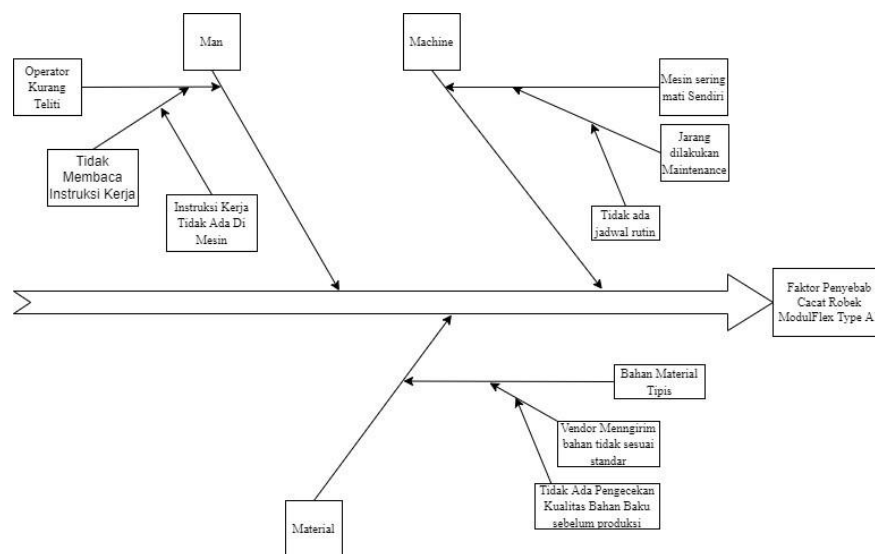
DPMO rata-rata selama bulan Juni 2022 sebesar 228.767 yang berarti dalam 1 juta unit ModulFlex tipe A1 yang diproduksi peluang terjadi produk *reject* sebesar 228.767 unit.

3) Nilai Sigma

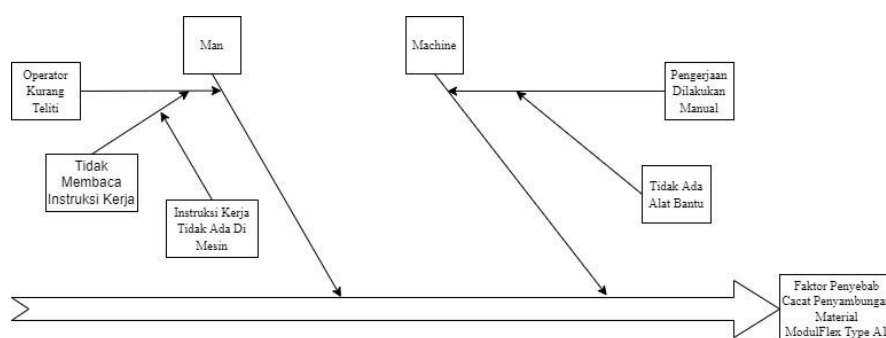
Nilai Sigma diperoleh setelah mengetahui nilai DPMO yang selanjutnya akan dikonversikan menjadi sebuah nilai Sigma untuk mengetahui apakah tingkat Sigma PT. IIP selama bulan Juni 2022 berada pada rata-rata tingkatan industri di Indonesia. Dengan menggunakan Persamaan (5) diperoleh nilai Sigma rata-rata sebesar 2,26 yang menandakan bahwa nilai Sigma PT. IIP berada dalam tingkat rata-rata industri di Indonesia yakni sebesar ± 2 .

c. Analyze

Pada tahap *Analyze* digunakan metode *cause effect analysis* guna mengetahui faktor-faktor penyebab cacat robek serta cacat penyambungan material. Untuk mengetahui faktor-faktor tersebut, dilakukan *brainstorming* dengan operator serta supervisor. Adapun hasil dari *brainstorming* disajikan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Fishbone diagram cacat robek



Gambar 4. Fishbone diagram cacat penyambungan material

Pada Gambar 3 diketahui bahwa cacat robek pada ModulFlex tipe A1 disebabkan oleh instruksi kerja tidak terdapat pada mesin, tidak terdapat jadwal pemeliharaan yang rutin dan tidak terdapat pengecekan bahan baku. Sedangkan untuk Gambar 4 terjadinya cacat penyambungan material pada ModulFlex tipe A1 disebabkan oleh instruksi kerja tidak terdapat pada mesin dan tidak terdapat alat yang dapat mendeteksi panjang material.

d. Improve

Tahapan *Improve* merupakan langkah membuat usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat produk cacat dengan mengantisipasi timbulnya faktor penyebab menggunakan 5W+1H. Analisis 5W+1H disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Usulan perbaikan cacat robek dan cacat penyambungan material

Faktor Penyebab	5W+1H	Deskripsi Pertanyaan	Penjelasan
Tidak ada jadwal pemeliharaan yang rutin	What	Apa yang menjadi target utama perbaikan?	Jadwal pemeliharaan rutin.
	Why	Kenapa rencana perbaikan tersebut diperlukan?	Untuk meminimalisir terjadinya mesin mati saat proses produksi berlangsung.
	Where	Dimana rencana perbaikan tersebut akan dilaksanakan?	Di lini produksi pembuatan selimut luar ModulFlex tipe A1.
	When	Kapan aktivitas perbaikan akan dilakukan?	Harus dilakukan segera.
	Who	Siapa yang akan melakukan aktivitas perbaikan tersebut?	Supervisor divisi <i>Flexible Duct</i> .
	How	Bagaimana cara mengerjakan aktivitas perbaikan tersebut?	Dengan membuat dan menjalankan jadwal <i>preventif maintenance</i> .
Tidak terdapat instruksi kerja pada lini produksi	What	Apa yang menjadi target utama perbaikan?	Instruksi kerja.
	Why	Kenapa rencana perbaikan tersebut diperlukan?	Untuk mengurangi terjadi kesalahan langkah-langkah dalam proses produksi.
	Where	Dimana rencana perbaikan tersebut akan dilaksanakan?	Perbaikan ini akan dilakukan pada lini penggabungan selimut luar dan lembaran glasswool
	When	Kapan aktivitas perbaikan akan dilakukan?	Harus dilakukan dengan segera
	Who	Siapa yang akan melakukan aktivitas perbaikan tersebut?	Supervisor divisi <i>Flexible Duct</i>
	How	Bagaimana cara mengerjakan aktivitas perbaikan tersebut?	1. Membuat dan menempel lembaran instruksi kerja pada setiap mesin. 2. Memberikan sanksi apabila bekerja tidak sesuai dengan instruksi kerja.
Tidak ada pengecekan kualitas bahan baku	What	Apa yang menjadi target utama perbaikan?	Pengecekan kualitas bahan baku.
	Why	Kenapa rencana perbaikan tersebut diperlukan?	Untuk meminimalisir bahan baku yang diterima tidak sesuai standar.
	Where	Dimana rencana perbaikan tersebut akan dilaksanakan?	Gudang bahan baku.
	When	Kapan aktivitas perbaikan akan dilakukan?	Pada saat menerima bahan baku dari supplier
	Who	Siapa yang akan melakukan aktivitas perbaikan tersebut?	Petugas penerima bahan baku.
	How	Bagaimana cara mengerjakan aktivitas perbaikan tersebut?	1. Menetapkan kriteria supplier dan spesifikasi material. 2. Memilih supplier sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.
Tidak ada alat bantu	What	Apa yang menjadi target utama perbaikan?	Alat pendeteksi panjang material.
	Why	Kenapa rencana perbaikan tersebut diperlukan?	Untuk menyesuaikan penggunaan bahan baku yang dibutuhkan pada material.
	Where	Dimana rencana perbaikan tersebut akan dilaksanakan?	Pada mesin pemotongan selimut luar ModulFlex tipe A1.
	When	Kapan aktivitas perbaikan akan dilakukan?	Harus dilakukan segera.
	Who	Siapa yang akan melakukan aktivitas perbaikan tersebut?	Teknisi.
	How	Bagaimana cara mengerjakan aktivitas perbaikan tersebut?	1. Membuat alat bantu sensor untuk mendeteksi panjang selimut luar ModulFlex tipe A1. 2. Melakukan pengukuran dengan alat ukur.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis didapatkan kesimpulan bahwa pada PT. IIP terdapat dua jenis karakteristik cacat yaitu cacat robek dan cacat penyambungan material di produk ModulFlex tipe A1. Proses produksi ModulFlex tipe A1 dalam keadaan yang baik dan *in control* dengan nilai DPMO sebesar 228.767 dan nilai Sigma sebesar

2,26 yang menandakan PT. IIP masih masuk ke dalam tingkat pencapaian Sigma pada rata-rata industri di Indonesia yakni sebesar ± 2 .

Faktor-faktor yang menimbulkan cacat produk ModulFlex tipe A1 yaitu tidak adanya jadwal pemeliharaan yang rutin, tidak terdapat instruksi kerja baik pada lini produksi maupun pada mesin, tidak dilakukan pengecekan kualitas bahan baku, dan tidak terdapat alat bantu untuk mendeteksi panjang material. Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya produk *reject* berupa membuat dan melaksanakan jadwal *preventif maintenance*, membuat dan menempel lembaran instruksi kerja pada mesin dan lini produksi, memberi sanksi kepada operator apabila bekerja tidak sesuai dengan instruksi kerja dan membuat alat bantu berupa alat sensor untuk mengetahui apakah panjang selimut luar ModulFlex tipe A1 sudah sesuai standar atau melakukan pengukuran manual menggunakan alat ukur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Adji. *Identifikasi Faktor Penyebab Cacat Produk Modulflex Di PT. Idjen Inti Prakasa Menggunakan Metode Fishbone Diagram*. [Laporan Kerja Praktik]. Teknik Industri, Universitas Pancasila (2022).
- [2] A. Nugroho dan L. H. Kusumah. Analisis Pelaksanaan Quality Control untuk Mengurangi Defect Produk di Perusahaan Pengolahan Daging Sapi Wagyu dengan Pendekatan Six Sigma. *J. Manajemen Teknologi. Pasca Sarjana, Universitas Mercu Buana*. 20(1):60 (2021).
- [3] N. Kartini. Pendekatan Six Sigma Untuk Mengurangi Produk Cacat Pada Produksi Botol Di CV XYZ. *J. Penelitian Teknik Industri. Universitas Muhammadiyah Cirebon*. 17(1):63 (2019).
- [4] F. Sholikhin dan N. Y. Hidayah. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Besi Pegangan Motor Dengan Metode Six Sigma di PT. X*. Seminar Rekayasa Teknologi. (Jakarta, Indonesia 2021).
- [5] R. Saputri, P. Vitasari, E. Adriantantri, et al. Identifikasi Timbulnya Produk Cacat Dengan Metode CTQ dan DPMO pada Home Industry Keripik Tempe Sari Rasa. *J. Mahasiswa Teknik Industri. Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang*. 5(1):96 (2022).
- [6] I. Rinjani, W. Wahyudin, dan B. Nugraha. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. *J. Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK). Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang*. 8(1):23 (2021).