

IDENTIFIKASI TIMBULNYA PRODUK cacat DENGAN METODE CTQ DAN DPMO PADA HOME INDUSTRY KERIPIK TEMPE SARI RASA

Rochmadita Saputri¹⁾, Prima Vitasari²⁾, Emmalia Adriantantri³⁾

^{1,3)} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

²⁾ Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : rochmadita.s@gmail.com

Abstrak, *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa merupakan suatu usaha yang bergerak dalam bidang produksi keripik tempe. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah banyaknya jumlah kecacatan produk selama proses produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan produk. Penelitian ini menggunakan metode CTQ dan DPMO. Berdasarkan hasil penelitian, jenis kecacatan produk ada tiga yaitu remuk sebagai jenis kecacatan produk tertinggi, gosong, serta kemasan rusak. Faktor penyebab kecacatan produk jenis remuk antara lain : 1) Faktor manusia: karyawan kurang teliti, kelelahan, dan karyawan kurang disiplin, 2) Faktor mesin: pisau pengiris kurang berfungsi dengan baik, 3) Faktor metode: SOP proses produksi yang kurang jelas, 4) Faktor material: mutu bahan baku kurang baik, 5) Faktor lingkungan: ventilasi dan pencahayaan yang kurang. Nilai rata-rata DPMO pada *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa yaitu sebesar 33741 yang artinya terdapat 33741 produk yang berpotensi cacat pada saat satu juta produk dihasilkan dan rata-rata nilai sigma sebesar 3.34 yang berarti tingkat *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa masih berada pada rata-rata industri di Indonesia.

Kata Kunci : Pengendalian Kualitas, CTQ, DPMO, Six Sigma, Kecacatan Produk

PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan dunia industri yang ada di Indonesia tumbuh dengan sangat pesat. Besarnya permintaan dari konsumen membuat banyak perusahaan besar maupun kecil berproduksi secara terus-menerus. Produk yang dipasarkan oleh suatu perusahaan tentunya diharapkan dapat memenuhi kebutuhan konsumen serta mempunyai kondisi yang layak dikonsumsi maupun digunakan (Rony, 2020, 22). Jika perusahaan dapat memproduksi suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen, maka produk tersebut nantinya dapat meningkatkan hasil penjualan sehingga pendapatan perusahaan juga meningkat.

Home Industry Keripik Tempe Sari Rasa adalah salah satu usaha yang bergerak dalam produksi keripik tempe. Usaha ini dituntut untuk selalu memenuhi pesanan konsumen dengan kualitas yang baik, pengiriman yang tepat waktu serta jumlah produk yang sesuai dengan permintaan konsumen. Demi tercapainya kelancaran produksi, tentunya usaha ini sangat bergantung pada kinerja karyawan serta alat-alat yang digunakan.

Kinerja karyawan dan alat-alat yang digunakan dalam proses produksi berpengaruh pada target produksi serta kualitas dari produk tersebut (Dwi, 2015).

Tabel 1 Data Cacat Produksi Keripik Tempe Pada Januari – Oktober 2021

Bulan	Total Produksi (kg)	Jenis Cacat			Jumlah Kecacatan (kg)	Prosentase Cacat (%)
		Remuk (kg)	Gosong (kg)	Kemasan Rusak (kg)		
Januari	575	68	17	2	87	15.13
Februari	550	72.5	15	1	88.5	16.09
Maret	530	67.5	10	2	79.5	15
April	480	50	12	4	66	13.75
Mei	475	65	13.5	7	85.5	18
Juni	450	52.5	9	2	63.5	14.11

Bulan	Total Produksi (kg)	Jenis Cacat			Jumlah Kecacatan (kg)	Prosentase Cacat (%)
		Remuk (kg)	Gosong (kg)	Kemasan Rusak (kg)		
Juli	425	75	7.5	0.7	83.2	19.57
Agustus	525	70	10	9	89	16.95
September	500	63.5	6.5	8.5	78.5	15.7
Oktober	515	49.5	11.4	5.5	66.4	12.89
TOTAL	5025	633.5	111.9	41.7	727.1	

(Sumber : *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa)

Pada tabel 1 dapat dilihat jumlah produksi keripik tempe *Home Industry* Sari Rasa pada bulan Januari-September 2021. Terdapat tiga jenis cacat produk yang selalu terjadi saat proses produksi antara lain adalah remuk, gosong, dan kemasan yang rusak. Jenis cacat produk tertinggi adalah kategori remuk, yang kedua adalah gosong, dan jenis cacat paling sedikit adalah kemasan rusak. Jumlah cacat produk yang tidak sedikit ini tentu saja dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan sehingga diperlukan perbaikan kualitas guna mengatasinya.

Kualitas adalah sesuatu yang seringkali orang bicarakan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut ISO-8402 (2001:35), kualitas merupakan bentuk karakteristik keseluruhan suatu produk maupun jasa dalam upaya pemenuhan kebutuhan manusia. Pengertian dari kualitas sendiri terus berkembang dari waktu ke waktu seiring dengan pertumbuhan profesi yang berkorelasi dengan kualitas.

Menurut Kadir (2001:19), kualitas merupakan sebuah tujuan yang sulit dipahami seiring dengan harapan para konsumen yang selalu berubah. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat diketahui kualitas adalah suatu proses, bukan hasil akhir. Oleh karena itu, kualitas adalah salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk maupun jasa yang sesuai dengan standar mereka. Montgomery (dalam Dwi, 2015:8), berpendapat bahwa terdapat 8 dimensi dari suatu kualitas, yaitu :

1. *Performance* atau Kinerja, adalah kemampuan suatu produk dalam melakukan pekerjaan sesuai yang telah diharapkan.
2. *Reliability* atau Reliabilitas, adalah seberapa besar keandalan dari suatu produk.
3. *Durability* atau Daya Tahan, adalah jangka waktu produk dapat bertahan.
4. *Features* atau Fitur, adalah kemampuan yang dimiliki oleh suatu produk.

5. *Aesthetics* atau Estetika, adalah tampilan keindahan suatu produk dalam memikat hati konsumen.
6. *Serviceability*, adalah seberapa mudah perbaikan atau perawatan dari suatu produk dapat dilakukan.
7. *Perceived Quality* atau Kesan Kualitas, berhubungan dengan reputasi dari masa lalu perusahaan yang memproduksi suatu produk.
8. *Conformance to Standard*, adalah kemampuan suatu produk dibuat sesuai dengan harapan atau standar oleh pembuatnya.

Kualitas didefinisikan juga sebagai suatu tolak ukur kepuasan konsumen dalam memenuhi kebutuhannya.

Berdasarkan pada beberapa pengertian dari kualitas yang disebutkan di atas, dapat diketahui bahwa fokus utama dari suatu kualitas adalah konsumen. Hal ini disebabkan karena begitu ditemukan standar baru dari kualitas suatu produk, maka konsumen akan menuntut standar yang lebih baik lagi. Oleh karena itu, pengendalian kualitas dari suatu produk sangat dibutuhkan untuk menjaga kualitas dari produk itu sendiri.

Menurut Ari dalam Dwi (2015:14), untuk validasi dan kuantifikasi masalah serta memulai mengolah fakta dan angka-angka yang menjadi petunjuk dari akar masalah. Pada langkah *measure* ini dilakukan pengembangan ukuran sigma awal untuk proses yang sedang diperbaiki.

a. CTQ (*Critical To Quality*)

CTQ adalah karakteristik yang harus dipertahankan sebuah produk karena berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan konsumen. Menurut Breyogle (dalam Dwi, 2015:12), karakteristik kualitas sama dengan jumlah kesempatan penyebab cacat (*opportunities to failure*).

b. Perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

DPMO merupakan ukuran kegagalan yang menunjukkan kecacatan dalam suatu produk dalam satu juta produk yang dihasilkan.

Setelah menghitung DPMO, maka dapat dihitung pula sigma level dengan cara mengkonversi nilai DPMO menggunakan tabel konversi *Six Sigma*. Menurut Wahyuningtyas et al. (2016), sigma level adalah ukuran dari kinerja perusahaan yang menggambarkan kapabilitas dalam mengurangi kecacatan produk. Berikut merupakan Tabel Hubungan Sigma Level dan DPMO.

Tabel 2 Hubungan Sigma Level dan DPMO

Sigma	Parts per Million
6 sigma	3.4 defects per million
5 sigma	233 defects per million
4 sigma	6.210 defects per million
3 sigma	66.807 defects per million
2 sigma	308.537 defects per million
1 sigma	690.0 defects per million

(Sumber: Pande, dalam Dwi 2015:18)

METODE

Penelitian ini digolongkan sebagai penelitian deskriptif. Menurut Resseffendi (2010), penelitian deskriptif merupakan penelitian mengenai subjek yang akan diteliti dengan menggunakan teknik wawancara atau angket mengenai kondisi saat ini dan observasi. Pada penelitian ini, data dikumpulkan dengan melakukan wawancara serta melihat data produk cacat sebelumnya. Setelahnya, data diolah dan dianalisis menggunakan metode *six sigma* untuk mengetahui level kualitas produk untuk dicari usulan perbaikan serta cara peningkatan kualitasnya.

Penelitian ini dilakukan di salah satu *home industry* yang memproduksi keripik tempe yaitu *Home Industry Keripik Tempe Sari Rasa* yang berlokasi di Jl. Sanan III No. 168, Malang. Jenis produk yang diteliti adalah keripik tempe.

Pada penelitian ini, data yang dibutuhkan terbagi menjadi 2 macam, yaitu data primer dan data sekunder :

a. Data Primer

Merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung dari objek atau tempat penelitian. Data primer dalam penelitian ini

adalah informasi mengenai *home industry*, data jumlah produksi keripik tempe, data jumlah produk cacat, data jenis cacat, dan penyebab cacat produk.

Data primer dapat diperoleh dari :

1. Wawancara

Wawancara merupakan suatu cara pengumpulan data dari seorang narasumber dengan mengajukan pertanyaan secara langsung. Wawancara pada penelitian ini dilakukan langsung dengan *owner* dari *Home Industry Sari Rasa* guna mendapatkan data yang tidak bisa diperoleh dari observasi.

2. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data dengan cara mengamati objek secara langsung di lokasi penelitian. Observasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dari *home industry* serta proses produksinya.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data penunjang dari data primer yang diperoleh dari pengumpulan data secara tidak langsung yaitu data dari *home industry* berupa dokumen jumlah produk cacat bulan Januari 2021 – September 2021.

Identifikasi Kecacatan Produk

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi timbulnya produk cacat adalah dengan menggunakan metode *CTQ dan DPMO*. Cara menghitung CTQ untuk mengukur atau menentukan level kinerja pada saat sekarang. Dalam mengkonversikan nilai DPMO ke nilai sigma dapat menggunakan *software Microsoft Excel* dengan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{\text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1.5$$

Rumus untuk menghitung DPMO :

$$\text{DPO} = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Unit yang diperiksa} \times \text{CTQ potensial}}$$

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 100.000$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengamatan yang akan diolah adalah data yang diperoleh berdasarkan observasi atau pengamatan langsung terhadap produk keripik tempe untuk mengamati jumlah

produk cacat yang dihasilkan. Observasi dilakukan dari tanggal 08 November 2021 – 03 Desember 2021. Berikut data pengamatan

jumlah kecacatan produk keripik tempe per hari selama periode 08 November 2021 – 03 Desember 2021 pada Tabel 2

Tabel 3 Data Pengamatan Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Produksi Kripik Tempe Periode 08 November 2021 – 03 Desember 2021

Observasi Ke-	Tanggal Observasi	Jumlah Produksi (kg)	Jenis Cacat			Jumlah Kecacatan (kg)
			Remuk	Gosong	Kemasan Rusak	
1	08 Nov 21	25.6	1.8	0.5	0.5	2.8
2	09 Nov 21	21.6	1	0	0.2	1.2
3	10 Nov 21	25	1.5	0.3	0	1.8
4	11 Nov 21	26	2.1	0.7	0.5	3.3
5	12 Nov 21	25	1.5	0.5	0	2
6	15 Nov 21	24.5	1	0.2	0	1.2
7	16 Nov 21	23	2.2	1.5	0	3.7
8	17 Nov 21	22.5	1.9	0.7	0.1	2.7
9	18 Nov 21	25.5	2	1.5	0.3	3.8
10	19 Nov 21	24.5	1.5	0.9	0	2.4
11	22 Nov 21	25.3	2	0.5	0.3	2.8
12	23 Nov 21	25	1.5	1	0.2	2.7
13	24 Nov 21	21.7	1	0.1	0	1.1
14	25 Nov 21	20	1.4	0.2	0.2	1.8
15	26 Nov 21	25	1.7	0.5	0.3	2.5
16	29 Nov 21	21.5	1.5	0.6	0.1	2.2
17	30 Nov 21	21	1	0	0.2	1.2
18	01 Des 21	25.5	2.2	1.2	0.1	3.5
19	02 Des 21	26	1.5	0.8	0.5	2.8
20	03 Des 21	25	2	1	0.5	3.5

(Sumber: Hasil Pengamatan)

Tahap Measure

1. Penentuan CTQ (*Critical To Quality*)

Pada tahap ini akan ditentukan penyebab kecacatan produk yang terjadi pada *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa. Pembuatan CTQ (*Critical to Quality*) bertujuan untuk dijadikan tolak ukur produk yang memiliki kualitas baik bagi perusahaan. Beberapa karakteristik kecacatan yang terjadi dalam proses produksi keripik tempe adalah sebagai berikut:

- Remuk, yaitu cacat yang terjadi berupa bentuk keripik tempe yang sudah tidak utuh dan tidak bisa dijual dalam bentuk kemasan sehingga dijual dalam kiloan dengan harga rendah.
- Gosong yaitu cacat yang terjadi ketika penggorengan tempe berlangsung terlalu lama sehingga rasa dari keripik tempe itu sendiri menjadi pahit dan keripik tempe yang gosong tidak dapat dijual.

- Kemasan rusak yaitu cacat yang terjadi pada kemasan yang rusak akibat alat pengemas yang terlalu panas suhunya sehingga menekan plastik kemasan dan mengakibatkan plastik kemasan dan keripik tempe didalamnya rusak.

Berikut ini merupakan data jenis cacat beserta jumlahnya pada periode 08 November 2021 – 03 Desember 2021:

Tabel 4 Data Jenis Cacat dan Jumlahnya

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat (kg)
1	Remuk	32.3
2	Gosong	12.7
3	Kemasan Rusak	4
Total		49

(Sumber: Hasil Pengamatan)

- Perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) adalah ukuran kegagalan dalam metode *six sigma* yang menunjukkan kegagalan per satu juta peluang. Setelah menghitung nilai DPMO, langkah berikutnya adalah mengkonversikan nilai

DPMO tersebut ke nilai sigma. Berikut merupakan hasil perhitungan nilai DPMO dan *six sigma* pada *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa dalam periode 08 November 2021 – 03 Desember 2021 ditunjukkan pada Tabel 4 :

Tabel 5 Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma

No	Tanggal	Jumlah Produksi (kg)	Jumlah Produk Cacat (kg)	Persentase Produk Cacat (%)	CTQ	DPMO	Nilai Sigma
1	08 Nov 21	25.6	2.8	10.93	3	36458.33	3.29
2	09 Nov 21	21.6	1.2	5.50	3	18518.51	3.58
3	10 Nov 21	25	1.8	7.20	3	24000.00	3.47
4	11 Nov 21	26	3.3	12.69	3	42307.69	3.22
5	12 Nov 21	25	2	8.00	3	26666.66	3.43
6	15 Nov 21	24.5	1.2	4.89	3	16326.53	3.63
7	16 Nov 21	23	3.7	16.08	3	53623.18	3.11
8	17 Nov 21	22.5	2.7	12.00	3	40000.00	3.25
9	18 Nov 21	25.5	3.8	14.90	3	49673.20	3.14
10	19 Nov 21	24.5	2.4	9.79	3	32653.06	3.34
11	22 Nov 21	25.3	2.8	11.06	3	36890.64	3.28
12	23 Nov 21	25	2.7	10.80	3	36000.00	3.29
13	24 Nov 21	21.7	1.1	5.06	3	16897.08	3.62
14	25 Nov 21	20	1.8	9.00	3	30000.00	3.38
15	26 Nov 21	25	2.5	10.00	3	33333.33	3.33
16	29 Nov 21	21.5	2.2	10.23	3	34108.52	3.32
17	30 Nov 21	21	1.2	5.71	3	19047.61	3.57
18	01 Des 21	25.5	3.5	13.72	3	45751.63	3.18
19	02 Des 21	26	2.8	10.76	3	35897.43	3.30
20	03 Des 21	25	3.5	14.00	3	46666.66	3.17
Total		479.2	49				
Rata-rata		23.96	2.45			33741.00	3.34

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan nilai DPMO dan nilai sigma :

$$DPMO = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{unit yang diperiksa} \times CTQ} \times 1000000$$

$$DPMO = \frac{2.8}{25.6 \times 3} \times 1000000 = 36458.33$$

$$\text{Nilai sigma} = NORMSINV \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1.5$$

$$\text{Nilai sigma} = NORMSINV \left(1 - \frac{36458.33}{1.000.000} \right) + 1.5 = 3.29$$

Pada Tabel 5 didapatkan rata-rata nilai DPMO sebesar 33741 dan rata-rata nilai sigma yaitu 3.34 yang berarti nilai sigma pada *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa masih termasuk dalam tingkat pencapaian sigma pada rata-rata industri Indonesia yakni sebesar $\pm 2 - \pm 3$ sigma seperti dijelaskan pada Tabel

Pencapaian Tingkat *Six Sigma*.

Tabel 6 Pencapaian Tingkat *Six Sigma*

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	Hasil (%)	Keterangan
± 1 -sigma	691,462	31	Sangat tidak kompetitif
± 2 -sigma	308,538	69,2	Rata-rata industri Indonesia
± 3 -sigma	66,807	93,32	
± 4 -sigma	6,210	99,279	Rata-rata industri USA
± 5 -sigma	233	99,977	
± 6 -sigma	3,4	99,9997	Industri kelas dunia

(Sumber: Sartin, 2008)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi kecacatan produk dengan metode *six sigma* dimana jenis kecacatan produk ada tiga yaitu remuk, gosong, serta kemasan rusak, dan diketahui jenis kecacatan produk tertinggi adalah jenis cacat remuk. Faktor penyebab kecacatan produk jenis remuk antara lain :

1. Faktor manusia, yaitu karyawan kurang teliti, kelelahan, dan karyawan kurang disiplin
2. Faktor mesin, yaitu pisau pengiris kurang berfungsi dengan baik
3. Faktor metode yaitu SOP proses produksi yang kurang jelas
4. Faktor material yaitu mutu bahan baku kurang baik
5. Faktor lingkungan yaitu ventilasi dan pencahayaan yang kurang
6. Berdasarkan perhitungan DPMO dan penentuan nilai sigma pada tahap *measure*, diperoleh nilai rata-rata DPMO untuk periode 08 November – 03 Desember 2021 sebesar 33741 yang artinya terdapat 33741 produk yang berpotensi cacat pada saat satu juta produk dihasilkan dan rata-rata nilai sigma sebesar 3.34 yang berarti tingkat *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa masih berada pada rata-rata industri di Indonesia.

Saran

- 1) Saran untuk perusahaan :
 - a. Menjadikan hasil penelitian sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan perbaikan dalam proses produksi agar angka kecacatan produk bisa dikurangi.
 - b. Perusahaan melakukan evaluasi secara berkala dalam proses produksi agar dapat mencapai tingkat toleransi kecacatan produksi yang diinginkan sehingga *profit* perusahaan dapat meningkat.
 - c. Perusahaan mampu menetapkan dan menerapkan SOP proses produksi agar karyawan mendapat pemahaman proses produksi mulai dari hal kecil hingga yang besar.
 - d. Perusahaan mampu menerapkan usulan pembuatan *check sheet* untuk alat bantu proses penyortiran bahan baku sebelum diolah.
- 2) Saran untuk penelitian selanjutnya :

- a. Redesain *layout* tempat kerja yang cukup akan ventilasi dan pencahayaan, sehingga lebih nyaman untuk bekerja.
- b. Membuat perancangan alat pemotong tempe yang disertai *alarm* dan sensor, sehingga dapat membantu UKM merancang alat pemotong yang sesuai untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramasta Raga Siwi, S. N. (n.d.). *Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk PT. Sarandi Karya Nugraha*. 1-7.
- Cyrilla Indri Parwati, Joko Susetyo, dan Andi Alamsyah. 2019. *Analisis Pengendalian Kualitas Sebagai Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Pendekatan Six Sigma, Poka Yoke, dan Kaizen*. Gaung Informatika, 12 (2): 79-88.
- Dwi Cahyo Nugrahanto. 2015. *Usulan Perbaikan Dengan Menggunakan Metode Six Sigma, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan 5S Pada Proses Produksi Crank Shaft XB Left Di PT. Morita Tjokro Gearindo*. Jurnal Teknik Industri, 1-20.
- Hani Sirine, E. P. 2017. *Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada PT. Diras Concept Sukoharjo)*. AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship, 254-290.
- Irwan Indrawansyah, Babay Jutika Cahyana. 2019. *Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer Dengan Menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen Sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 1-8.
- Lakshita Juwita Mufti, Nurdinintya Athari Supratman, Rizka Malia Khulda, dan Reynaldy Prayogi. 2018. *Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Cacat Produksi Tutup Botol Showa CV AT Dengan Metode Six Sigma*. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC, ISSN: 2579-6429.
- Rizki Reynaldi, K. F. 2015. *Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Six*

- Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Ring Stabil Pada Bengkel Teknik X. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, 351-362.*
- Roby Rio, A. 2018. *Pengendalian Kualitas Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode Six Sigma & Kaizen Serta Statistical Quality Control Sebagai Usaha Mengurangi Produk Cacat. Jurnal REKAVASI, 100-110.*
- Rony Prabowo, S. W. 2020. *Integrasi New Seven Tools dan TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Kran. Jurnal Teknik Industri, 22-30.*
- Wahyu Nurmajid. 2018. *Pendekatan Metode Lean Six Sigma Untuk Menganalisis Waste Pada Perusahaan Handuk CV. Ngremboko Janti Ngendo Klaten. Prodi Teknik Industri S-1, Universitas Muhammadiyah Surakarta.*