

Implementasi Six Sigma Untuk Mengurangi Cacat Produk Menggunakan Metode DMAIC Pada PT. Sundry Garuda Beverage

M. Ferdian Figo¹, Girman Sihombing², *Andika Bayu Hasta Yanto³

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: 1mferdianfigo2@gmail.com, 2girman.gsh@bsi.ac.id, 3andika.akx@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
09-10-2024	02-01-2025	21-01-2025

Abstrak - PT. Sundry Garuda Beverage adalah Perusahaan yang bergerak dibidang produk minuman dalam bentuk kemasan *cup*. salah satu produk dari perusahaan ini yaitu MTB yang menjadi salah satu produk unggulan, produk. MTB adalah produk minuman yang terbuat dari teh dengan tambahan perisa rasa. Pada PT. Sundry Garuda Beverage pengendalian kualitas masih menjadi salah satu masalah yang masih harus diselesaikan dimana masih terdapat produk cacat yang ditemukan pada saat produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kecacatan produk dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut maka dari itu sebagai peneliti saya menggunakan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*). Dua *waste defect* yang ditemukan adalah kurang isi dengan persentase 58% dan *seal* miring 42%. Dari analisa fishbone kecacatan produk disebabkan oleh faktor manusia, metode, mesin, dan material. Usulan perbaikan telah diberikan sehingga telah terjadi peningkatan dari DPMO sebelumnya sebesar 935 turun menjadi 37 dan Nilai *sigma* yg sebelumnya 4.6 meningkat menjadi 5.5. perbaikan dan pengawasan harus selalu dilakukan untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

Kata Kunci: Pengendalian kualitas, *six sigma*, DMAIC

Abstract - PT. Sundry Garuda Beverage is a company engaged in beverage products in the form of cup packaging. one of the products of this company is MTB which is one of the superior products, MTB products are beverage products made from tea with additional flavors. At PT Sundry Garuda Beverage, quality control is still one of the problems that must be resolved where there are still defective products found during production. The purpose of this study is to determine the causes of product defects and how to solve these problems, therefore as a researcher I use the six sigma method with the DMAIC approach (*define, measure, analyze, improve, control*). The two waste defects found were skewed seals with a percentage of 59% and less content 41%. From the fishbone analysis, product defects are caused by human factors, methods, machines, and materials. Proposed improvements have been given so that there has been an increase from the previous DPMO of 935 down to 37 and the previous sigma value of 4.6 increased to 5.5. Improvement and supervision must always be done to produce quality products.

Key Words: Quality Control, *six sigma*, DMAIC

PENDAHULUAN

Industri manufaktur di Indonesia telah semakin berkembang sehingga persaingan antar perusahaan semakin ketat. dipulau jawa sebagai pusat manufaktur indonesia dengan berbagai jenis perusahaan yang ada, seperti pada industri minuman dan makanan yang menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini.

Dalam industri *food and beverage* kualitas menjadi faktor yang sangat penting agar suatu perusahaan bisa memenangkan persaingan pasar untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas selain strategi bisnisnya dengan tepat, pengendalian kualitas juga harus dilakukan agar perusahaan dapat bertahan dalam mengatasi tantangan yang terjadi, sehingga kelangsungan hidup perusahaan terjamin. (Sadih et al., 2022)

PT. Sundry Garuda Beverage adalah Perusahaan yang bergerak dibidang produk minuman dalam bentuk

kemasan *cup*. salah satu produk dari perusahaan ini yaitu MTB yang menjadi salah satu produk unggulan. Produk MTB adalah produk minuman yang terbuat dari teh dengan tambahan perisa rasa. Pada PT. Sundry Garuda Beverage pengendalian kualitas masih menjadi salah satu masalah yang masih harus diselesaikan dimana masih terdapat produk cacat yang ditemukan pada saat produksi. Produk cacat yang sering ditemukan adalah kurang isi dan seal miring. Jenis cacat pada produk tersebut menjadi masalah yang harus diselesaikan demi terwujudnya produk yang berkualitas untuk konsumen.



Untuk mengatasi masalah produk yang belum sesuai dari kualitas standar perusahaan maka sebagai peneliti saya menggunakan metode *six sigma* dengan pendekatan *DMAIC* (*define, measure, analyze, improve, control*) untuk memecahkan masalah dan menemukan solusi dan berharap dapat memperbaiki masalah kecacatan produk pada saat produksi yang masih ditemukan.

DMAIC adalah salah satu metode pemecahan masalah yang umum digunakan untuk mengatasi masalah dengan proses perbaikan dan peningkatan kualitas. Aktivitas *six sigma* selalu dikaitkan dengan *DMAIC*, dan hampir semua pengimplementasian *six sigma* menggunakan metode *DMAIC*. Konsep manajemen dalam *DMAIC* yaitu menekankan pemahaman, pemantauan dan peningkatan proses yang bertujuan menghilangkan kekurangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan *DMAIC*. Metode ini merupakan metode pendekatan yang efektif dalam menganalisa kualitas produk pada saat produksi. Metode ini bisa memperkirakan masalah yang terjadi berdasarkan data yang sudah ada maka *continous improvement* atau perbaikan secara terus menerus dapat dijalankan melalui tahapan *DMAIC* pada metode *Six Sigma*.

Penelitian ini juga bersifat kuantitatif, dimana dilakukannya observasi langsung pada saat proses produksi di perusahaan, melakukan wawancara kepada pihak yang terlibat pada saat produksi untuk mengetahui apa dan kenapa kecacatan produk masih terjadi serta melakukan studi pustaka untuk mendapatkan teori pendukung agar proses penelitian berjalan dengan lancar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap *Define*

Berdasarkan Observasi yang telah dilakukan di PT. Suntory Garuda Beverage telah ditemukan beberapa jenis cacat pada saat produksi diantara lain kurang isi dan seal miring. Maka dari itu peneliti telah menganalisa jumlah *defect* yang terjadi dibulan September-November 2023. Berikut merupakan penjelasan jenis *defect* yang ditemui di PT. Suntory Garuda Beverage:

a. Kurang isi

Salah satu masalah yang sering ditemui adalah kurang isi pada produk. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya pengawasan yang ketat selama proses pengisian, sehingga produk yang dihasilkan memiliki volume yang lebih kecil dari yang diharapkan.

b. Seal Miring

Masalah lain yang sering muncul adalah adanya *seal* (segel) pada produk yang miring atau tidak terpasang dengan baik. Hal ini dapat mengakibatkan kebocoran atau kontaminasi produk, yang berpotensi mengurangi kualitas dan keamanan produk tersebut.

2. Tahap *Measure*

Measure merupakan tahapan untuk melakukan pengukuran data dari hasil pengukuran penelitian dan hasil

analisa yang telah dilakukan di PT. Suntory Garuda Beverage. Pengukuran ini menggunakan tiga tahapan yakni menganalisa diagram *control*, mengukur *Defect Per million Opportunities (DPMO)* dan mengukur nilai *Sigma*.

Table 1 *Checksheet* data *defect*

No	Tanggal	Total produksi (cup)	Jenis Defect (cup)		Total Defect
			kurang isi	seal miring	
1	04/09/2023	235.294	256	181	437
2	05/09/2023	647.059	851	366	1.217
3	06/09/2023	635.294	832	356	1.188
4	07/09/2023	470.588	440	420	860
5	11/09/2023	623.529	787	351	1.138
6	12/09/2023	658.824	898	288	1.186
7	13/09/2023	455.824	483	352	835
8	14/09/2023	423.529	461	420	881
9	15/09/2023	658.824	761	508	1.269
10	16/09/2023	188.235	263	166	429
11	11/10/2023	517.647	334	556	890
12	12/10/2023	635.294	582	536	1.118
13	13/10/2023	341.176	349	268	617
14	14/10/2023	529.412	494	472	966
15	17/10/2023	647.059	506	680	1.186
16	18/10/2023	505.882	468	483	951
17	19/10/2023	235.294	248	209	457
18	20/10/2023	611.765	829	586	1.415
19	21/10/2023	635.294	794	382	1.176
20	24/10/2023	564.706	440	531	971
21	25/10/2023	611.765	791	488	1.279
22	26/10/2023	588.235	453	500	953
23	04/11/2023	588.235	415	569	984
24	07/11/2023	235.294	284	179	463
25	08/11/2023	517.647	624	536	1.160
26	09/11/2023	635.293	692	455	1.147
27	10/11/2023	635.294	730	495	1.225

28	11/11/202 3	482.353	566	406	972
29	13/11/202 3	223.529	196	261	457
30	14/11/202 3	635.294	854	329	1.183
31	15/11/202 3	505.882	562	395	957
32	16/11/202 3	576.471	672	322	994
33	17/11/202 3	376.471	420	216	636
34	20/11/202 3	506.228	451	460	911
35	21/11/202 3	600.000	729	445	1.174
36	22/11/202 3	282.353	280	252	532
37	23/11/202 3	658.824	836	300	1.136
38	24/11/202 3	682.353	725	516	1.241
Total		19.562.05 0	21.35 6	15.23 5	36.59 1

Sumber: PT. Sundry Garuda Beverage

1. Tahap Analisa Diagram Kontrol

Data yang digunakan dari PT. Sundry Garuda Beverage yaitu hasil pengontrolan kualitas yang dilihat dari proses produksi pada Line 1 dari bulan September-November 2023. Jumlah total produk akhir yang dihasilkan selama bulan September-November 2023 sebanyak 19.562.050 pcs dan produk cacat sebesar 36.591 pcs.

a. Menghitung mean (Nilai rata-rata)

Perhitungan jumlah rata-rata ketidaksesuaian (p) dari total cacat produk akhir (np) dibandingkan dengan sampel (n) menggunakan rumus dibawah ini:

$$CL = p = \frac{\text{Jumlah Total Cacat keseluruhan}}{\text{Jumlah Produksi keseluruhan}}$$

$$CL = p = \frac{36.591}{19.562.050} = 0.00187$$

b. Menghitung Upper Control Limit (UCL) dan Lower Control Limit (LCL)

Sebelum menghitung Upper Control Limit (UCL) dan Lower Control Limit (LCL), kita harus mengetahui proporsi kecacatan terlebih dahulu dengan rumus sebagai berikut:

Proporsi cacat pada tanggal 4 september 2023:

$$p = (\text{Jumlah cacat}) / (\text{Jumlah Produksi})$$

$$p = (437) / (235.294)$$

$$p = 0.001857$$

dan seterusnya.....

Perhitungan UCL adalah sebagai berikut:

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

$$UCL = 0.00187 + 3 \frac{\sqrt{0.00187(1-0.00187)}}{19.562.050}$$

$$UCL = 0.00203$$

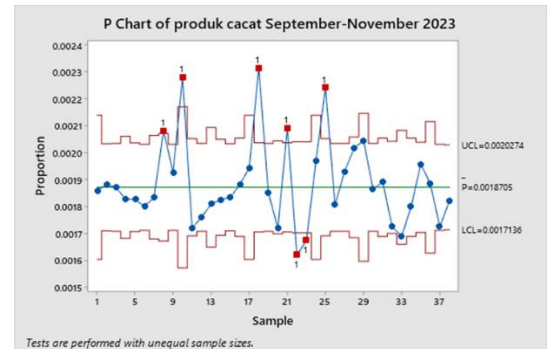
Perhitungan LCL adalah sebagai berikut:

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

$$LCL = 0.00187 - 3 \frac{\sqrt{0.00187(1-0.00187)}}{19.562.050}$$

$$LCL = 0.00171$$

Dari jumlah perhitungan yang sudah didapatkan diatas berikut tabel batas kendali dan grafik batas kendali yang disajikan dalam diagram dibawah ini :



(Sumber: Peneliti)

Gambar 1 P-Chart Produk Cacat

2. Menghitung DPMO dan level Sigma

a. Tahapan perhitungan Nilai Sigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menghitung Jumlah Defect Per Unit (DPU)

Dihitung berdasarkan rumus dibawah ini:

$$DPU = (\text{Total cacat}) / (\text{Jumlah Produksi})$$

$$DPU = 36.591 / 19.562.050$$

$$DPU = 0.00187$$

2) Menghitung Jumlah Defect Per Opportunities (DPO)

$$DPO = DPU / (\text{Jumlah jenis cacat})$$

$$DPO = 0.00187 / (2)$$

$$DPO = 0.000935$$

3) Menghitung Nilai DPMO

Rumus yang digunakan merupakan rumus menurut Montgomery:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0.000935 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 935$$

4) Mencari Level Sigma

Metode yang digunakan untuk mengetahui nilai sigma pada Line 1 bulan September-November 2023 yaitu menggunakan aplikasi Ms. Excel data yang diselesaikan menggunakan rumus sebagai berikut:

Normsinv

$$((1.000.000 / DPMO) / 1.000.000) + 1.5$$

Normsinv

$$((1.000.000 - 935) / 1.000.000) + 1.5 = 4.6$$

Dari hasil perhitungan diatas maka level sigma pada PT. Sundry Garuda Beverage pada Line 1 dibulan September-November 2023 memiliki nilai

σ 4.6 dengan kemungkinan kerusakan 935 untuk satu juta produksi berada pada level rata-rata industri USA. Tapi berdasarkan dari tujuan perusahaan untuk mencapai *zero defect continous improvement* harus terus dilakukan agar produk akhir sesuai dengan standar perusahaan.

3. Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* ialah tahap analisis yang bertujuan mengetahui penyebab kecacatan produk yang menjadi sumber permasalahan, diagram pareto digunakan untuk mengetahui persentase kerusakan yang paling tinggi dan diagram fishbone untuk mengetahui penyebab kecacatan produk.

1. Menghitung Persentase Kerusakan

Berguna untuk dapat mengetahui hasil presentase produk yang tidak diterima bisa dihitung berdasarkan rumus dibawah ini:

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

Presentase jumlah jenis cacat yang tidak diterima adalah sebagai berikut :

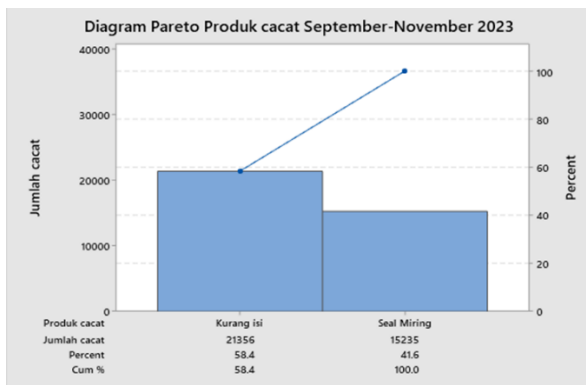
a) Kurang isi dengan total cacat 7.911 dengan perhitungan:

$$\text{Kerusakan} = \frac{21.356}{36.591} \times 100\% = 58\%$$

b) *Seal* Miring dengan total cacat 3.835 dengan perhitungan:

$$\text{Kerusakan} = \frac{15.235}{36.591} \times 100\% = 42\%$$

Diagram Pareto Produk cacat



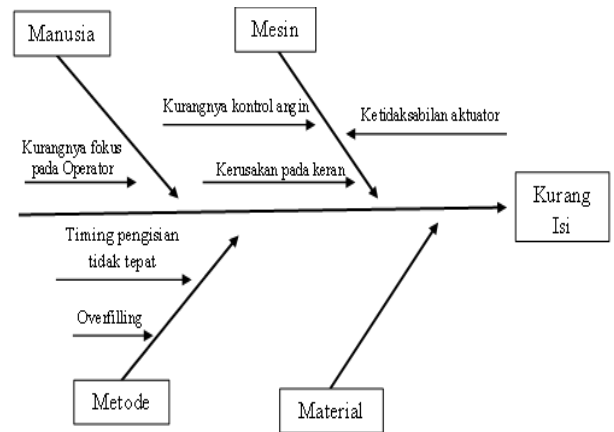
(Sumber: Peneliti)

Gambar 2 Diagram Pareto Produk Cacat

Dari diagram pareto diatas kecacatan produk yang memiliki presentase terbesar adalah kurang isi dengan presentase 58% dengan jumlah cacat 21.356 pcs, setelah itu pada cacat *seal* miring sebesar 42% dengan jumlah cacat 15.235 pcs, dari dua persentase diatas harus dilakukan usaha untuk mengetahui penyebab dan cara mengatasi kecacatan produk pada dua jenis cacat diatas agar kualitas produk bisa ditingkatkan.

2. Diagram *Fishbone*

a. Diagram *fishbone defect* kurang isi



(Sumber: Peneliti)

Gambar 3 Diagram *Fishbone Defect* kurang isi

Faktor Penyebab *defect seal* miring:

1) Manusia

perator yang bekerja tidak fokus, tidak memerhatikan panel waktu pengisian produk, tidak memastikan kestabilan mesin.

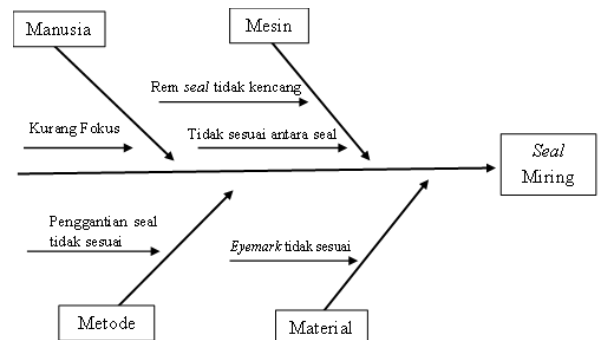
2) Metode

Disebabkan karena terjadinya *Overfilling* dimana metode pengisian dan pengaturan waktu pengisian tidak sesuai dengan standar

3) Mesin

- Ketidakstabilan Aktuator yang mengompos sehingga aliran cairan tidak terkontrol dengan baik
- Keterlambatan Pompa Transfer disebabkan kontrol angin yang dihasilkan kurang dari standar yaitu 6-8 bar
- Kerusakan Pada Keran yang menyebabkan pergerakan aliran cairan pengisian tidak lancar

b. Diagram *fishbone seal* miring



(Sumber: Peneliti)

Gambar 4 Diagram *Fishbone seal* miring

Faktor penyebab defect seal miring:

- 1) Manusia
Faktor manusia disebabkan karena pekerja yang kurang fokus dalam mengerjakan pekerjaannya
- 2) Metode
Faktor metode disebabkan penyambungan seal lama ke seal baru yang tidak sesuai
- 3) Mesin
Faktor mesin terjadi karena ketidaksesuaian antara seal dan tempat cup dan, kurangnya pemeriksaan sebelum proses produksi terhadap rem seal pada mesin
- 4) Material
Faktor material disebabkan pemotongan *eyemark* pada seal tidak sesuai atau terlalu mepet sehingga tidak terbaca oleh sensor mesin

4. Tahap Improve

Dalam tahapan *Improve* disusun suatu perencanaan dan tindakan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas *six sigma*. Sesudah dilakukan analisa penyebab kecacatan produk pada PT. Suntory Garuda *Beverage* dibutuhkan usulan tindakan perbaikan untuk mengurangi tingkat kerusakan pada produk sebagai berikut:

- a. Tahapan improve produk kurang isi
memberikan pelatihan kepada operator untuk memastikan bahwa mereka memahami proses pengisian dan tugas mereka dalam menjaga stabilitas mesin, memastikan metode *V to V (volume to volume)* yang dilakukan telah benar sesuai dengan standar waktu pengisian produk pada cup, penggantian aktuator yang mengompos oleh tim *engineering*, melakukan kalibrasi agar kecepatan dan tekanan angin sesuai dari standar melakukan pelumasan (*lubrication*) untuk mengetahui apakah aliran cairan bergerak dengan sesuai dan pergantian pada keran.
- b. Tahapan improvement produk seal miring
memberikan pelatihan kepada pekerja untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan pekerja, memberikan berupa penambahan *working instruction (WI)* pergantian seal yang tepat dan melakukan sosialisasi terhadap pekerja, solusi berupa penggantian sparepart mesin yang sudah rusak kepada *engineering*, pemeriksaan secara berkala pada mesin untuk memastikan seal terpasang dengan baik. pada pemotongan ujung seal dilebihkan 2 cm dari *eyemark* agar tidak terlalu mepet.

Setelah dilakukan usulan perbaikan terdapat sedikit peningkatan dari *DPMO* dan Level *Sigma* Di PT. Suntory Garuda *Beverage*, yang sebelumnya di bulan September-

November 2023 terdapat nilai *DPMO*nya sebesar 935 dan Nilai *Sigma*nya 4.6 dan terjadi peningkatan pada Bulan Desember 2023-Februari 2024 *DPMO* 37 dan Level *Sigma* 5.5 diatas, Hal ini merupakan langkah yang bagus untuk menghasilkan *Zero defect* dalam satu juta produksi dan menghasilkan produk yg berkualitas. Maka selanjutnya dilakukan pengawasan demi menjaga keamanan dan kualitas produk yang sesuai standar perusahaan.

5. Tahap Kontrol

- a. Melakukan pengawasan terhadap karyawan agar selalu fokus dalam bekerja untuk menghasilkan produk yang berkualitas
- b. Selalu mengingatkan para operator untuk melakukan pekerjaan sesuai dengan work instruction yang diberikan agar tidak terjadi kesalahan saat memasang seal
- c. Selalu melakukan pemeriksaan terhadap bagian-bagian mesin apakah operator sudah benar-benar melakukan tugasnya dengan baik dan memastikan mesin sudah siap untuk melakukan proses produksi
- d. Selalu memeriksa *cheksheet* kecacatan produk apakah masih terdapat produk yang belum sesuai dengan standar
- e. Selalu memperhatikan kedisiplinan dan rasa kepedulian karyawan dalam menjaga kualitas produk

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan dengan menggunakan data dan perhitungan yang diambil, yang bertujuan untuk mengetahui penyebab cacat produk dan bagaimana cara mengatasi atau mengurangi cacat produk pada saat produksi di *line 1* pada produk MTB pada PT. Suntory Garuda *Beverage*, terdapat dua waste defect yang diketahui mempengaruhi proses produksi di PT. Suntory Garuda *Beverage* yaitu kurang isi dan *seal* miring dimana persentase *defect* terbesar ada di kurang isi yang memiliki persentase sebesar 58% dan *defect seal* miring dengan persentase sebesar 42%, Dari hasil analisa menggunakan metode *fishbone* dapat diketahui bahwa faktor yang menyebabkan kecacatan produk MTB pada *defect* kurang isi adalah terdapat pada faktor manusia, mesin dan metode yang belum diterapkan dengan baik, dan Kecacatan produk MTB untuk *defect seal* miring dikarenakan dari faktor manusia, metode, mesin dan material. usaha yang

dilakukan diharapkan bisa membantu untuk mengatasi kecacatan produk untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar perusahaan. Dimana telah terdapat peningkatan pada *DPMO* dan *Level Sigma* dari bulan September-November dengan nilai *DPMO* sebesar 935 dan nilai *sigma* 4.6 dan dibulan Desember-Februari dengan nilai *DPMO* sebesar 37 dan nilai *sigma* 5.5. pengawasan pengendalian kualitas harus selalu dilakukan untuk menghasilkan produk yang sesuai standar mutu perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, W., L Parulian, & D Yusi. (2022). Analisis cacat pada produk kemasan (karung) kedelai dengan menggunakan metode six-sigma dan fishbone diagram pada PT. FKS Multiagro tbk Surabaya. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, 3(2), 149–158. <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i2.272>
- Bahauddin, A., & Latif, M. R. (2022). Pengendalian kualitas base oil menggunakan metode six sigma. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 269. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.14401>
- Dewi, H., & Yovanda, O. (2022). *Vol. 11, No. 2, Tahun 2022. 11(2)*.
- Farid, M., Yulius, H., Irsan, I., Susriyati, S., & Maulana, B. (2022). Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 186–192. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.399>
- Faritsy, A. Z. Al, & Angga Suluh Wahyunoto. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2), 52–62. <https://doi.org/10.37631/jri.v4i2.707>
- Febriansyah, F., Ilmi, N., & Lawi, A. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dalam Menganalisis dan Menanggulangi Defect Rate pada Pengelasan Tubular. *Jurnal Teknik Industri*, 1(2), 128. <https://doi.org/10.30659/jurti.1.2.128-137>
- Nurholiq, A., Saryono, O., & Setiawan, I. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas (Quality Control) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Ekologi*, 6(2), 393–399.
- Paulin, J., Ahmad, A., & Andres, A. (2022). Pengendalian Kualitas Proses Printing Kemasan Polycellonium Menggunakan Metode Six Sigma Di Pt. Acp. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 1(1), 60–72. <https://doi.org/10.24912/jmti.v1i1.18276>
- Robecca, J., & Sagathi, M. (2020). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Benang Dengan Menggunakan Metode Kipling. *Inaque : Journal of Industrial and Quality Engineering*, 8(1), 49–58. <https://doi.org/10.34010/iqe.v8i1.2784>
- Rochmah, S. (2022). *BUKU AJAR MANAJEMEN OPERASI 1*. Nasya Expanding Manajemen.
- Sadiah, E. shinta, Awaludin, R., & Fitriani, lily karmela. (2022). MANAJEMEN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA PADA CV. ROTI BERKAH 313 KABUPATEN KUNINGAN. *Jurnal Agrimanex, Vol.2(2)*, 103–113.
- Setiawan, A., Kosasih, W., & Salomon, L. L. (2022). Optimasi Kualitas Produk Spring Bed Dengan Pendekatan Metode Six Sigma. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 1(3), 283–292. <https://doi.org/10.24912/jmti.v1i3.23509>
- Sukirno, E., Prasetyo, J., Rosma, R., & Sari, M. H. R. S. R. (2022). Implementasi Metode Six Sigma Dmaic Untuk Mengurangi Defect Pipe Exhaust Xe 611. *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (JAPTI)*, 2(2), 10. <https://doi.org/10.32585/japti.v2i2.1492>
- Sukmoro, W. (2021). *Lean Business Improvement Transformasi Bisnis, Lean Six Sigma Praktis* (Edisi Digi). PT Gramedia Pustaka Utama.
- Walujo, D. A., koedijati, T., & Utomo, Y. (2020). *Pengendalian Kualitas*. Scopindo Media Pustaka.