

Penerapan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analyze* Untuk Meminimalisasi *Defect* di PT. ABC

Handy Natan Permana

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

E-mail : 20032010151@student.upnjatim.ac.id

Dwi Sukma Donoriyanto

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

E-mail : 20032010151@student.upnjatim.ac.id

Alamat: Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

Korespondensi penulis: 20032010151@gmail.com

Abstract. *This study aims to determine the number of rejected products (products that do not meet consumer and company standards) for 220 mL cup products using the six sigma method with 5 stages (define, measure, analyze, improve, and control) which will then be given improvement recommendations using failure mode effect analyze (FMEA). After going through the calculation process, it is known that the company's Defect Per Million Opportunity (DPMO) value is 3.67 which indicates that the percentage of production without defects is 96.32%. There are four critical to process (CTQ) in the 220 mL cup defect and the largest is the skewed seal with a percentage of 70%. The results of calculations using risk priority number (RPN) found recommendations in the form of corrective actions in 80% of the group of causes of oblique seal defects so that it is hoped that the company will review and make improvements to the proposal so as to reduce defects per million opportunity (DPMO) in the 220 mL cup production unit.*

Keywords: *Six sigma, Failure mode effect analyze, Defect, Cup, Production*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah produk defect (produk yang tidak memenuhi standar konsumen maupun perusahaan) untuk produk cup 220 mL menggunakan metode six sigma dengan 5 tahap (define, measure, analyze, improve, and control) yang kemudian akan diberikan rekomendasi perbaikan menggunakan failure mode effect analyze (FMEA). Setelah melalui proses perhitungan diketahui nilai Defect Per Million Opportunity (DPMO) perusahaan adalah sebesar 3.67 yang mengindikasikan persentase produksi tanpa defect adalah sebesar 96.32%. Terdapat empat critical to process (CTQ) dalam defect cup 220 mL dan yang terbesar adalah seal miring dengan persentase 70%. Hasil perhitungan menggunakan risk priority number (RPN) ditemukan rekomendasi berupa tindakan perbaikan pada 80% kelompok penyebab defect seal miring sehingga diharapkan perusahaan meninjau dan melakukan perbaikan terhadap usulan sehingga dapat mengurangi Defect Per Million Opportunity (DPMO) pada unit produksi cup 220 mL

Kata kunci: Six sigma, Failure mode effect analyze, Defect, Cup, Produksi

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi di era digital menumbuhkan persaingan di dunia Industri yang semakin ketat. Banyak perusahaan berlomba-lomba memasarkan produknya dengan berbagai cara agar produk yang dihasilkan dapat dikenal oleh masyarakat luas. Beberapa cara agar produk dapat dikenal oleh masyarakat luas yaitu dengan memproduksi produk yang unggul, berdayamutu, bernilai jual tinggi agar nantinya dapat bersaing dengan produk-

produk sejenis dalam negeri maupun produk luar negeri (Import) (Margareta & Nugroho, 2023).

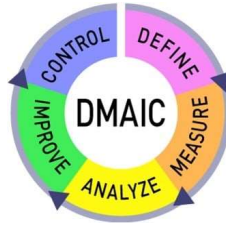
Pengendalian kualitas sangat penting bagi perusahaan dan perlu untuk direalisasikan supaya perusahaan dapat mengetahui terjadinya penyimpangan dalam proses produksi sehingga perusahaan dapat meminimalisir atau mencegah terjadinya kerusakan sekecil mungkin. *Statistic Quality Control* adalah statistik pengendalian kualitas yang merupakan teknik penyelesaian masalah menggunakan metode statistik.

KAJIAN TEORITIS

Failure Mode And Effect Analyze (FMEA) yaitu suatu prosedur yang terstruktur untuk mengidentifikasi serta mencegah sebanyak mungkin resiko yang berperan dalam suatu kegagalan dengan pendekatan top down. FMEA memiliki komponen berupa *risk priority number* yang terdiri dari Severity, mengidentifikasi kegagalan berdasarkan tingkat keparahan yang dialami oleh operator. Kemungkinan penyebab akan terjadi dan akan menghasilkan kegagalan selama masa penggunaan, dan Detection Kemungkinan penyebab akan terjadi dan akan menghasilkan kegagalan selama masa penggunaan (Arum Bella Adelia, 2022). Hasil dari FMEA adalah pengembangan tindakan untuk mencegah atau mengurangi keparahan atau kemungkinan kegagalan, dimulai dengan prioritas tertinggi *Risk priority number* (RPN) merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan. RPN digunakan untuk menganalisis ranking berdasarkan kegagalan suatu komponen untuk mempertimbangkan tindakan mengurangi kekritisan dan membuat proses lebih baik (Bob Anthony, 2021).

FMEA menentukan prioritas risiko mode kegagalan melalui prioritas risiko atau *Risk priority number* (RPN) (Suseno & Prasetya Aji, 2022). Sedangkan menurut (Wicaksono & Yuamita, 2022), *six sigma* adalah teknik yang memungkinkan penilaian objektif terhadap kinerja proses. Metrik Sigma mengukur kinerja (dan dengan demikian risiko) dari proses pengujian analitik. Bagan keputusan metode bagan keputusan metode adalah alat visual yang membedakan kinerja Sigma. Alat bantu desain QC *Six sigma* dapat meningkatkan FMEA, proses penilaian risiko, dan desain kualitas. Ada lima tahapan dasar dalam menggunakan strategi *Six sigma*, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Menurut (Ulfah & Auliandri, 2019), *Six Sigma* adalah metodologi formal dan ketat yang bertujuan mengurangi variasi proses untuk memastikan kepuasan pelanggan, pengurangan biaya dan profitabilitas organisasi. Langkah selanjutnya adalah memprioritaskan nilai RPN yang

telah telah ditentukan (rating scale). Setelah dilakukan analisis FMEA, selanjutnya dilakukan mendalam dilakukan dengan menggunakan analisis why-why (Kurnia et al., 2021).



Gambar 1. DMAIC *Six sigma*

Konsep Six Sigma memfasilitasi untuk mencapai hampir 'manufaktur cacat nol' dan mengumpulkan keuntungan yang tinggi (Widodo & Soediantono, 2022). *Six sigma* menggunakan pengukuran *Defect* per Million Opportunities (DPMO). DPMO adalah barometer yang baik guna mengukur kualitas produk ataupun proses, karena berkorelasi langsung dengan cacat, biaya dan waktu yang terbuang. DPMO (*Deffect Per Million Opportunity*) merupakan suatu kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per sejuta kesempatan (Cundara et al., 2020). Faktor kunci yang akan membawa industri manufaktur menuju kesuksesan adalah kualitas. Kualitas suatu produk didefinisikan sebagai derajat/tingkat di mana produk atau layanan mampu memuaskan keinginan pelanggan (kecocokan untuk digunakan).

$$DPMO = \frac{\text{total product defect}}{\text{number of unit} * CTQ} \times 1.000.000$$

(Lutfianto & Prabowo, 2022)

Faktor-faktor yang berperan dalam munculnya produk rusak atau sisa dalam proses produksi meliputi sumber daya manusia (SDM), material, dan peralatan mesin (Atta Luthfi Nurul Falah et al., 2023). PT. ABC merupakan produsen air minum dalam kemasan yang telah menerapkan standar nasional indonesia (SNI) dalam pengoperasiannya. Produksi perusahaan terdiri dari tiga unit produksi, yaitu unit produksi cup, unit produksi botol, dan unit produksi galon dengan masing-masing variannya. Pada penelitian ini penulis berfokus pada produksi cup dengan ukuran produksi 220 mL. Pada september 2023, produk cup 220 mL memiliki jumlah *defect* yang tinggi yang memungkinkan adanya komponen yang memerlukan perbaikan. Untuk dianalisis tingkat *defect* atau *defect* perusahaan yang kemudian dihasilkan suatu metode perbaikan menggunakan metode FMEA untuk perusahaan terapkan agar meminimalisasi jumlah *defect*.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder. Data sekunder berasal dari dokumen laporan hasil produksi bulan september 2023. Data yang dikumpulkan meliputi hasil produksi hari kerja. Setelah data terkumpul, data diolah menggunakan metode *six sigma*. Pendekatan *Six sigma* dianggap mampu mengurangi risiko (kerusakan) (Bayu, 2023). Yang kemudian diberikan metode perbaikan menggunakan metode *failure mode effect analyze* (FMEA) pada tahap *improvement* dan *control*. Fase perbaikan menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi mode kegagalan yang menyebabkan produk cacat dan mengusulkan perbaikan (Hanifah & Iftadi, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap *Define*

Tahap *Define* adalah tahap pertama dalam metode peningkatan kualitas *Six sigma*. Pada tahap ini didefinisikan masalah yang terjadi diperusahaan. Pada tahap pendefinisian kegiatan yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi berdasarkan kebutuhan konsumen dan penentuan tujuan (pengurangan kegagalan produk) (Saryanto et al., 2020). Hal ini berguna untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan produk atau proses yang akan menjadi kriteria penelitian dengan menggunakan metode *Six sigma*.

Tabel 1. Jenis *Defect* Produk 220 mL

No.	Jenis Afkir
1	Cup Pesok
2	Seal Miring
3	Air Kurang
4	Cup Double
No.	Jenis Afkir
5	Lid Tidak Menempel Pada Bibir Cup
6	Lid Melipat
7	Lid Sobek Kecil/Bocor Jarum
8	Terdapat Plastik Sambungan Pada Lid
9	Gambar/Logo Produk Tidak Sesuai Standar
10	Kotor Dalam Air
11	Bibir Cup Ter- <i>trimming/cut</i> (sedikit/banyak)
12	Bagian Dasar Cup Pesok Atau Bergelombang

2. Tahap *Measure*

Pengukuran (*measure*) dilakukan dengan menggunakan DPMO (Deffect Per Million Opportunities) untuk menilai kinerja perusahaan saat ini, khususnya dalam hal kualitas

manajemen dan menghitung tingkat sigma dari DPMO(Purnama et al., 2018). Diketahui terdapat 4 *critical to quality* (CTQ) defect cup 220 mL. Berdasarkan hasil perhitungan perhitungan rata-rata ketidaksesuaian produksi cup 220 mL diketahui jumlah *defect* terbesar ada pada *defect* seal miring sebesar 0.002572 yang menjadikannya acuan dalam perbaikan menggunakan metode *six sigma*.

Tabel 2. Perhitungan Rata-Rata Ketidaksesuaian Produksi Cup 220 mL

Perhitungan Rata-Rata Ketidaksesuaian Produk			
Seal Miring	$P = np/n$ $P = 12124/4714751$ $= 0.002572$	Cup Double	$P = np/n$ $P = 2078/4714751$ $= 0.000441$
Volume Air Kurang	$P = np/n$ $P = 1386/4714751$ $= 0.000294$	Jatuh Dan Pecah	$P = np/n$ $P = 1039/4714751$ $= 0.00022$

Penentuan batas Kendali

Setelah diketahui rata-rata ketidaksesuaian produk yang terbesar adalah seal miring, kesimpulan bahwa perbaikan difokuskan terhadap seal miring. Tahap selanjutnya adalah menentukan batas kendali yang dilakukan dengan menghitung (LCL), (UCL) dan (CL). Perhitungan ini untuk mengawasi variasi terkendali dan variasi yang tidak terkendali:

A. Nilai *Center Line* (CL)

$$P = \sum n / \sum p$$

$$P = 5915 / 2219192$$

$$= 0.00266$$

B. Nilai *Upper Center Line* (UCL)

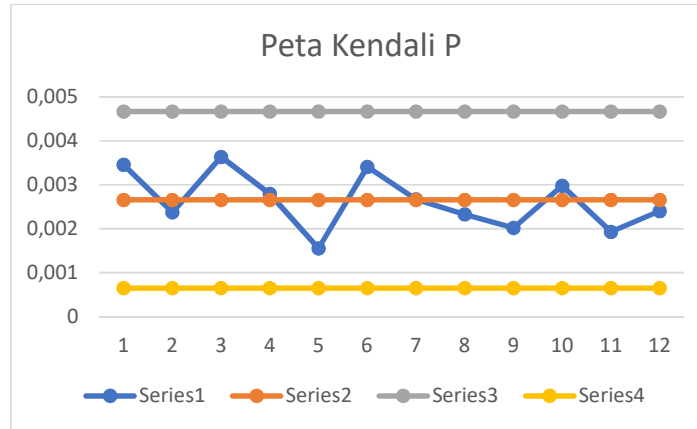
$$UCL = P + 3 \sqrt{p(1-p)/n}$$

$$= 0.004063$$

C. Nilai Lower Center Line (LCL)

$$LCL = P + 3 \sqrt{(p(1-p)/n)}$$

$$= 0.001257$$



Gambar 2. Peta Kendali P

Berdasarkan gambar 2. Peta Kendali P untuk defect seal miring diketahui bahwa semua data telah berada di dalam batas kontrol sehingga tidak memerlukan pengambilan data ulang.

Perhitungan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) Perusahaan

Rumus:

DPMO

$$= (\text{Banyak produk defect} / \text{Total produksi (jumlah hari)} \times \text{CTQ Potensial}) \times 1000.000$$

$$= 17320 / 2219192 \times 4 \times 1000.000$$

$$= 14694.3073$$

$$= 14.694$$

DPMO yang didapat memberikan arti bahwa cacat yang dialami dalam 1 juta produksi sejumlah 14.694 pcs cup 220 mL.

Perhitungan Kapabilitas Six sigma

$$\text{(Manual) Rumus : } \sigma = 0.8406 + \sqrt{(29.37 - 2.221) \times (\ln (\text{DPMO}))}$$

$$= 3,67$$

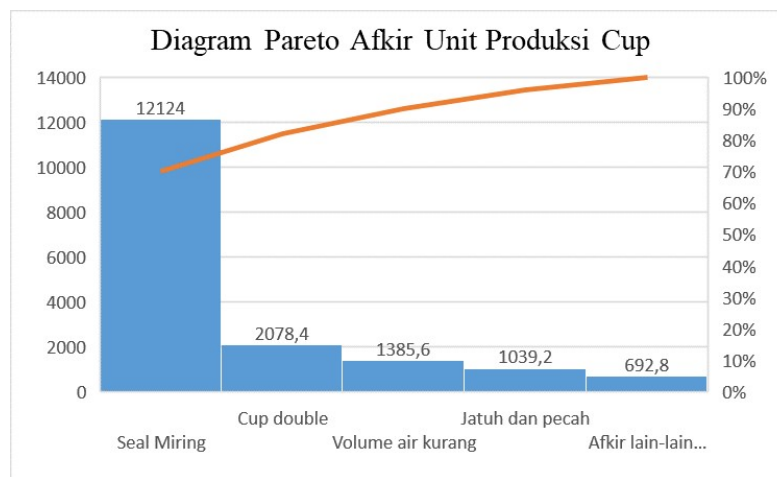
$$\text{Yield (\%)} = 100\% - 3,67\%$$

$$= 96,32\%$$

Dari hasil perhitungan sigma, didapatkan nilai sigma sebesar 3,67. Hasil tersebut menurut hubungan DPMO dan Sigma bahwa nilai *yield* atau probabilitas tanpa cacatnya sebesar 96,32%.

Tahap *Analyze*

Tahap analisis dilakukan dengan berbagai alat bantu: Failure Mode and Effect *Analyze* (FMEA) atau diagram Sebab dan Akibat atau dikombinasikan dengan metode analisis lainnya (Widjanto & Hardi Purba, 2021). Pada tahap ini merupakan tahap analisa untuk menentukan faktor dominan penyebab produk cacat dan kemudian dilakukan analisa penyebab dan akibat. Berikut adalah langkah-langkah dari tahap ketiga dari metode *six sigma*:



Gambar 2. Diagram Pareto *Defect* Unit Produksi Cup 220 mL

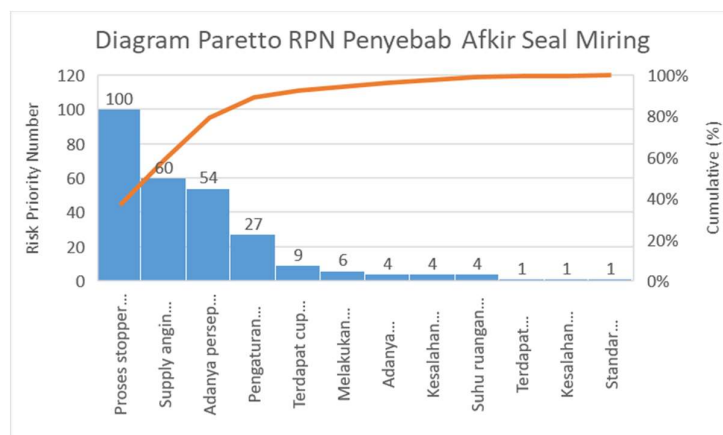
Sistem dalam diagram ini adalah mengurutkan cacat yang terbesar sehingga dapat ditentukan prioritas penyelesaian masalahnya seal miring (70%), cup double (12%), volume air kurang (8%), serta jatuh dan pecah (6%).

Tahap *Improve*

Tahap *improve* dan *control* selanjutnya menggunakan metode *failure mode effect analyze* yang mana pada metode FMEA ini terdapat penilaian *risk priority number* (RPN). Menurut (Iriani & Mulyani, 2020), Metode Failure Mode and Effect *Analyze* (FMEA) digunakan. Untuk mengusulkan perbaikan berdasarkan nilai nilai *Risk priority number* (RPN) terbesar hingga terkecil untuk penyebab kecacatan. untuk menentukan prioritas mode kegagalan mana yang harus diperbaiki.

Tabel 3. Perhitungan Risk priority number

Afkir	Faktor	Modus Penyebab	Severity	Frequency	Detection	RPN
Seal Miring	Man	Adanya <i>allowance</i> operator terlalu banyak	2	2	1	4
		Kesalahan/ketidakkuratan dalam pemasangan seal	1	2	2	4
	Material	Terdapat variabilitas seal	1	1	1	1
		Kesalahan supplier	1	1	1	1
	Method	Adanya persepsi sendiri pada operator dalam pemasangan seal	3	3	6	54
		Pengaturan mesin belum sesuai	3	3	3	27
	Machine	Supply angin (compressor) tidak stabil	3	4	5	60
		Proses stopper mesin terganggu	4	5	5	100
	Measurement	Melakukan kontrol pengukuran seal	2	3	1	6
		Standar pemasangan seal tidak diterapkan	1	1	1	1
	Environment	Terdapat cup yang mengganjal sehingga mengganggu proses sealing	3	3	1	9
		Suhu ruangan tidak stabil	1	2	2	4
Total						271



Gambar 4. Diagram Pareto RPN Penyebab Defect Seal Miring

Diagram Pareto adalah bagan yang terdiri dari bagan batang dan bagan garis. Diagram batang menunjukkan klasifikasi dan nilai data, sedangkan diagram garis mewakili total data kumulatif (Iriani & Mulyani, 2020). Berdasarkan perhitungan nilai RPN pada semua penyebab kegagalan potensial dan mode kegagalan, diperoleh bahwa 80% nilai RPN tertinggi adalah

pada proses stopper terganggu, supply angin (compressor) tidak stabil, dan adanya persepsi sendiri pada masing-masing operator dalam pemasangan seal. Maka dari itu, ketiga mode kegagalan ini menjadi prioritas perbaikan kualitas produk cup di PT. ABC.

Tahap Control

Pada tahap *control* dilakukan implementasi dari tindakan perbaikan, kemudian dievaluasi apakah tindakan tersebut sudah efektif dalam meningkatkan pengendalian produksi perusahaan.

Tabel 4 Tindakan Perbaikan Terhadap Penyebab 3 Tertinggi dalam *Defect Seal Miring*

Modus Penyebab	Tindakan
Proses stopper mesin terganggu	Perbaikan terhadap stopper dan mengganti komponen stopper jika diperlukan
Supply angin (compressor) tidak stabil	Memeriksa apakah ada kompresor yang bocor serta mengganti dengan selang baru
Adanya persepsi sendiri pada operator dalam pemasangan seal	Pelatihan terhadap operator untuk menyamakan persepsi operator terhadap prosedur yang ada dalam pemasangan seal

Berdasarkan tabel di atas, apabila tindakan perbaikan tersebut dikatakan sudah efektif apabila nilai sigma yang dihasilkan lebih besar dari pada nilai sigma sebelum menerapkan tindakan perbaikan. Apabila tindakan perbaikan tersebut sudah efektif maka dibuat *Standard Operasional Prosedur* (SOP) dan diinformasikan kepada seluruh stakeholder di PT. ABC. Apabila tindakan perbaikan tersebut belum efektif maka dilakukan evaluasi lagi dan perumusan tindakan perbaikan baru yang lebih baik

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Hasil perhitungan dan perhitungan serta perbaikan untuk meminimalisasi jumlah afkir unit produksi cup 220 mL menghasilkan nilai DPMO (Deffect Per Million Opportunity) sebesar 3,67 yang berarti peluang produksi tanpa afkirnya adalah 96.32%. Hasil perhitungan risk priority number (RPN) menggunakan metode failure mode effect analysis memberikan rekomendasi terhadap nilai RPN tertinggi yang masuk ke dalam 80% tertinggi (menggunakan konsep diagram pareto) didapatkan rekomendasi perbaikan berupa Perbaikan terhadap stopper dan mengganti komponen stopper jika diperlukan, pemeriksaan apakah ada kompresor yang

bocor serta mengganti dengan selang baru dan pelatihan terhadap operator untuk menyamakan persepsi operator terhadap prosedur yang ada dalam pemasangan seal.

2. Saran

Saran dari penulis terkait dengan penelitian selanjutnya adalah menggunakan data produksi lebih dari periode satu bulan agar data yang didapatkan semakin akurat dan mencerminkan keadaan perusahaan yang sebenarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada UPN “Veteran” Jawa Timur dan Perusahaan PT. ABC yang telah memfasilitasi penulis dalam mempersilakan waktu dan tempat untuk melakukan penelitian hingga tahap penyusunan jurnal penelitian terlaksana dengan sangat baik.

DAFTAR REFERENSI

- Arum Bella Adelia, A. Z. A.-F. (2022). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX SIGMA (STUDI KASUS: PS MADUKISMO)*. 11(1), 105–123.
- Atta Luthfi Nurul Falah, Khoirul Arief, & Radhinal Sa'id Riginianto. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), 212–223. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i3.264>
- Bayu Nur Kuncoro. (2023). Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six- Sigma Pada Industri Amdk Produk 600 MI Pt Tirta Investama (Aqua). *Jurnal Teknik Dan Science*, 2(1), 01–07. <https://doi.org/10.56127/jts.v2i1.515>
- Bob Anthony, M. (2021). Analisis Penyebab Kerusakan Unit Pompa Pendingin AC dan Kompresor menggunakan Metode FMEA. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 5–13. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v11i1.24>
- Cundara, N., Kifta, D. A., & Setyabudhi, A. L. (2020). Perbaikan Kualitas Produk Coupling Menggunakan Metode Six Sigma pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Ibnu Sina*, 5(2), 36–45. <https://doi.org/10.3652/jt-ibsi.v5i02.251>
- Hanifah, P. S. K., & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 90–98. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4655>
- Iriani, Y., & Mulyani, Y. (2020). Proposed Product Quality Control by Using Six Sigma Method, Fault Tree Analysis (FTA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Solid State Technology*, 63(3), 3965–3975. www.solidstatetechnology.us
- Kurnia, H., Jaqin, C., Purba, H. H., & Setiawan, I. (2021). Implementation of Six Sigma in the Dmaic Approach for Quality Improvement in the Knitting Socks Industry. *Tekstil ve Muhendis*, 28(124), 269–278. <https://doi.org/10.7216/1300759920212812403>
- Lutfianto, M. A., & Prabowo, R. (2022). Implementation of Six Sigma Methods with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) as a Tool for Quality Improvement of Newspaper

- Products (Case Study: PT. ABC Manufacturing – Sidoarjo, East Java – Indonesia). *Journal of Integrated System*, 5(1), 87–98. <https://doi.org/10.28932/jis.v5i1.4615>
- Margareta, M., & Nugroho, A. J. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Jimbe Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Studi Kasus CV *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah ...*, 2(9), 4164–4180. <https://journal-nusantara.com/index.php/JIM/article/view/1970%0Ahttps://journal-nusantara.com/index.php/JIM/article/download/1970/1738>
- Purnama, D. A., Shinta, R. C., & Helia, V. N. (2018). Quality improvements on creative industry by using Six Sigma: A study case. *MATEC Web of Conferences*, 154. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815401088>
- Saryanto, S., Purba, H. H., & Trimarjoko, A. (2020). Improve quality remanufacturing welding and machining process in indonesia using six sigma methods. *Journal Europeen Des Systemes Automatises*, 53(3), 377–384. <https://doi.org/10.18280/jesa.530308>
- Suseno, O., & Prasetya Aji, A. (2022). Analisis Produktivitas Mesin Pembuatan Assp Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Pada Pt Merapi Medika Solusindo. *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(6), 1609–1624. <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- Ulfah, E. M., & Auliandri, T. A. (2019). Analisis Kualitas Distribusi Air Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC Pada Pdam Surya Sembada Kota Surabaya. *INOBISS: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 2(3), 315–329. <https://doi.org/10.31842/jurnal-inobis.v2i3.93>
- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 145–154. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i3.44>
- Widjajanto, S., & Hardi Purba, H. (2021). Six Sigma Implementation in Indonesia Industries and Businesses: a Systematic Literature Review. *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, 9(1), 23–34. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2021.009.01.3>
- Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Manfaat Metode Six Sigma (DMAIC) dan Usulan Penerapan Pada Industri Pertahanan: A Literature Review. *International Journal of Social and Management Studies (Ijosmas)*, 3(3), 1–12.