

ANALISIS KEAKURATAN INSPEKSI PRODUK *QUALITY CONTROL* MENGGUNAKAN PENDEKATAN DMAIC DAN FMEA UNTUK PENYUSUNAN REKOMENDASI PERBAIKAN PADA PT XYZ

Vioni Nur Dini Rahmawati

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ untuk menganalisis keakuratan proses inspeksi pada departemen Quality Control (QC), khususnya pada tahap final inspection. Meskipun telah diterapkan sistem quality control 100% pada tahap quality control during production, tingkat rejection rate produk whiteware pada Januari 2025 masih mencapai 12%, jauh di atas standar perusahaan sebesar 5%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) serta analisis akar masalah (Root Cause Analysis) menggunakan diagram fishbone, 5 Why Analysis, dan penyusunan rekomendasi perbaikan dengan menggunakan metode FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor utama yang menyebabkan produk cacat lolos inspeksi berasal dari aspek manusia, metode, material, dan lingkungan kerja. Rekomendasi perbaikan yang diajukan meliputi pelatihan rutin bagi operator QC, pembuatan lembar check sheet inspeksi, penerapan prinsip 5S di area kerja, dan penyediaan alat pelindung pendengaran. Diharapkan implementasi perbaikan ini dapat meningkatkan akurasi inspeksi dan menurunkan tingkat produk cacat yang lolos ke tahap akhir produksi.

Kata kunci: *Pengendalian Kualitas, DMAIC, FMEA, Produk Cacat, Inspeksi Final, Rejection Rate, Root Cause Analysis, 5 Why, 5S*

Abstract

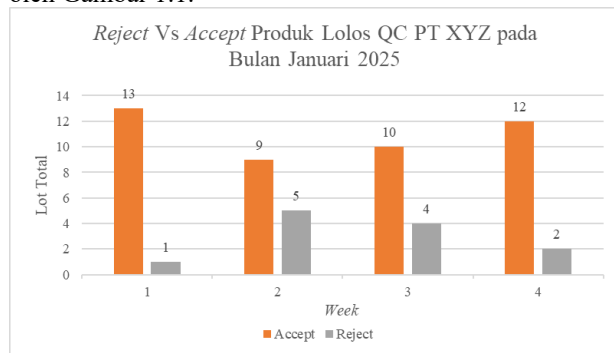
[Analyzing the Accuracy of Quality Control Product Inspections Using DMAIC and FMEA Approaches for the Preparation of Improvement Recommendations at PT XYZ] *This research was conducted at PT XYZ to analyze the accuracy of the inspection process in the Quality Control (QC) department, especially at the final inspection stage. Although a 100% quality control system has been implemented at the quality control during production stage, the rejection rate of whiteware products in January 2025 still reached 12%, far above the company standard of 5%. The method used in this research is the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach as well as Root Cause Analysis using a fishbone diagram, 5 Why Analysis, and preparation of improvement recommendations using the FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) method. The results of the analysis show that the main factors that cause defective products to pass inspection come from human aspects, methods, materials, and work environment. The proposed improvement recommendations include regular training for QC operators, making inspection check sheets, applying 5S principles in the work area, and providing hearing protection equipment. It is expected that the implementation of these improvements can increase inspection accuracy and reduce the rate of defective products that pass to the final stage of production.*

Keywords: *Quality Control, DMAIC, FMEA, Produk Cacat, Final Inspection, Rejection Rate, Root Cause Analysis, 5 Why, 5S*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menyebabkan persaingan antar perusahaan semakin meningkat. Hal tersebut menuntut perusahaan untuk selalu adaptif serta responsif terhadap lingkungan bisnis. Permintaan klien terhadap produk mengakibatkan persaingan tidak hanya terjadi pada produk lokal, tetapi juga melibatkan produk-produk asing yang mulai mendominasi pasar dalam negeri (Andini, 2025). PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur ternama yang bergerak di industri keramik. Produk yang dihasilkan oleh PT XYZ tidak hanya dipasarkan di dalam negeri, namun juga telah diekspor ke luar negeri.

Selama bulan Januari 2025, masih terdapat produk cacat yang masih lolos walaupun telah diinspeksi oleh para operator yang bertanggung jawab melakukan *quality control*. Berikut merupakan grafik perbandingan antara lot yang diterima dan lot yang ditolak yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Grafik Perbandingan Lot *Accept* dan *Reject*

Berikut merupakan tabel tingkat *rejection rate* produk *whiteware* pada bulan Januari 2025 yang ditunjukkan oleh Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 *Rejection Rate* Produk *Whiteware*

Minggu	Sampel	Defect	Rejection Rate (%)
1	480	39	8%
2	480	40	8%
3	450	41	9%
4	402	41	10%
Total (Bulan)	1.856	222	12%

Berdasarkan Gambar 1.1 dan Tabel 1.1, diketahui bahwa selama proses *quality control during production*, masih terdapat lot yang tidak lolos ke tahap *final inspection*, menyebabkan tingkat *rejection rate* produk *whiteware* mencapai 12%, jauh di atas standar 5%. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kerugian finansial dan operasional, seperti perlunya inspeksi ulang, perbaikan produk cacat, hingga keterlambatan pengiriman akibat proses produksi ulang yang memakan waktu lebih dari 24 jam per *batch*.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian difokuskan pada pengendalian kualitas berkelanjutan

menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahapan DMAIC ini bertujuan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, menganalisa penyebab masalah dan mencari upaya perbaikan untuk mendapatkan penyelesaian terbaik (Widodo, 2022). Metode ini merupakan salah satu metode yang paling sesuai untuk mengatasi permasalahan yang saat ini terjadi. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan perusahaan mampu merencanakan perbaikan secara sistematis dan mampu mengimplementasikan, serta mengevaluasi hasilnya untuk perbaikan yang lebih optimal (Nugroho, 2024).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan utama yang terjadi di PT XYZ, yaitu tingginya tingkat *rejection rate* akibat lolosnya produk cacat selama proses inspeksi. Proses awal dilakukan melalui studi literatur untuk menentukan metode yang relevan, serta studi lapangan berupa observasi langsung dan wawancara dengan tim *Quality Control* guna memahami alur produksi dan titik-titik kritis yang mempengaruhi kualitas produk.

Data dikumpulkan selama bulan Januari 2025, yang mencakup data inspeksi, standar AQL, serta temuan lapangan. Selanjutnya, penelitian ini menggunakan pendekatan DMAIC sebagai kerangka utama, dibantu dengan RCA (*Root Cause Analysis*) untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah, dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk menentukan prioritas perbaikan. Ketiga metode ini diterapkan secara sistematis untuk merumuskan solusi yang tepat dan menyusun rekomendasi pengendalian kualitas secara berkelanjutan.

a) DMAIC

Metode *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control* (DMAIC) merupakan pendekatan yang digunakan untuk meningkatkan kualitas proses atau produk dengan tujuan mengurangi atau menghilangkan cacat yang dapat menimbulkan kerugian bagi Perusahaan (Asnan, 2019). Menurut sumber lain, DMAIC adalah metodologi sistematis berbasis fakta yang fleksibel, digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan menganalisis penyebabnya guna menghasilkan solusi terbaik (Baldah, 2024). Berdasarkan kedua pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa DMAIC adalah serangkaian langkah terstruktur yang bertujuan untuk menemukan akar masalah dan melakukan perbaikan berkelanjutan agar kualitas proses tetap terjaga dan kerugian dapat diminimalkan.

Terdapat lima tahapan dalam metode *Define Measure Analyze Improve Control* (DMAIC), yaitu sebagai berikut (Firmansyah, 2020).

1. *Define*

Tahap awal ini berfokus pada penentuan permasalahan serta identifikasi kebutuhan pelanggan. Pada fase ini belum banyak digunakan alat statistik, namun penentuan fokus masalah dan prioritas menjadi langkah penting

2. *Measure*

Tahap ini merupakan siklus kedua dalam metode DMAIC, dimana seluruh data akan dikumpulkan untuk diidentifikasi, disusun, serta disajikan. Dalam tahap ini juga akan dilakukan perhitungan dari data-data yang akan digunakan.

3. *Analyze*

Tahap ini bertujuan untuk menemukan akar penyebab dari permasalahan yang terjadi. *Tools* yang digunakan antara lain *fishbone* diagram dan *5 Why Analysis*, guna mempermudah proses identifikasi berdasarkan data yang telah diperoleh.

4. *Improve*

Merupakan tahapan untuk melakukan perencanaan tindakan korektif atau perbaikan untuk mencegah terjadinya suatu permasalahan serta penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas

5. *Control*

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam rangkain siklus DMAIC. Tahap control bertujuan untuk melakukan control dalam setiap perencanaan dan evaluasi yang telah ditetapkan.

b) Root Cause Analys (RCA)

Root Cause Analys (RCA) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan faktor yang menjadi penyebab munculnya kejadian yang tidak diharapkan dalam suatu proses, mulai dari kejadian yang sederhana hingga kejadian yang lebih kompleks (Christian, 2022). Metode *Root Cause Analys* (RCA) digunakan untuk membantu dalam menjawab pertanyaan seperti, “apa yang terjadi?”, “bagaimana bisa terjadi?”, serta “mengapa dapat terjadi?”. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab dari suatu permasalahan yang tidak diharapkan (Wibowo, 2018). Pendekatan yang dapat digunakan dalam metode ini yaitu dengan *5 Why Analysis* dan *fishbone* diagram. Metode ini dapat digunakan untuk menganalisis permasalahan operasional di perusahaan manufaktur maupun jasa.

1. *5 Why Analysis*

5 Why Analysis adalah metode untuk menelusuri akar penyebab masalah dengan bertanya “mengapa” sebanyak lima kali hingga menemukan penyebab utama (Adyatama, 2018). *5 Why Analysis* juga dapat didefinisikan sebagai suatu metode untuk menentukan hubungan sebab akibat dari munculnya peristiwa kegagalan (Ardhyani, 2023). Berdasarkan kedua definisi tersebut, *5 Why Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan

sebab-akibat dengan proses bertanya sebanyak lima kali.

2. *Fishbone*

Fishbone Diagram atau *cause and effect* diagram adalah metode grafis yang mengurutkan dan menghubungkan faktor-faktor penyebab utama yang berpengaruh dalam suatu proses (Malaby, 2017). Menurut Sinurat (2022) *fishbone* diagram atau diagram Ishikawa adalah *tools* untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara penyebab dan akibat suatu masalah, membantu menemukan akar permasalahan dengan memetakan faktor-faktor seperti *man, method, material, machine, money, dan environment*.

c) Statistical Process Control (SPC)

Statistical Process Control (SPC) merupakan suatu teknik statistik yang digunakan untuk memastikan bahwa suatu proses dapat memenuhi standar yang ditetapkan. Teknik ini digunakan untuk mengukur kinerja suatu proses (Sulistiyani, 2024). *Statistical Process Control* (SPC) juga dapat didefinisikan sebagai teknik untuk mengawasi standar dalam suatu proses untuk membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan (Elyas, 2020). Berdasarkan dua sumber tersebut, maka dapat disimpulkan jika *Statistical Process Control* (SPC) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengawasi dan memastikan bahwa suatu proses dapat memenuhi standar yang ditetapkan dan untuk membuat tindakan perbaikan dari suatu produk atau jasa yang dihasilkan.

Sebelum menerapkan *Statistical Process Control* (SPC), akan dilakukan proses perhitungan uji kecukupan data untuk memastikan bahwa data yang akan digunakan telah jumlahnya sudah cukup untuk mewakili populasi data yang sebenarnya. Berikut merupakan persamaan uji kecukupan data defect pada produk *whiteware* PT XYZ pada bulan Januari 2025.

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right) \quad (1)$$

Keterangan:

N' = Jumlah sampel minimum yang dibutuhkan

k = *Level of Confidence* (k) = 95% (2)

s = *Degree Accuration* (s) = 5% (0,05)

N = Jumlah data

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat total nilai data

$\sum x$ = Jumlah total nilai data

Dalam penelitian ini akan digunakan *control chart* dengan jenis *p chart* untuk mengukur stabilitas proses produksi. Berikut merupakan langkah-langkah penggunaan *p chart*.

1. Menghitung nilai *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum Defect}{\sum N} \quad (2)$$

2. Menghitung nilai proporsi *reject* (p)

$$p = \frac{Defect}{N} \quad (3)$$

3. Menghitung nilai *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} \quad (4)$$

4. Menghitung nilai *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} \quad (5)$$

d) FMEA

Metode FMEA merupakan langkah-langkah dengan pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode untuk menentukan mode kegagalan, penyebab, serta dampak dari kegagalan untuk membantu dalam proses analisis dalam rangka mengidentifikasi kegagalan potensial dan efeknya (Hanif, 2015).

Analisis dilakukan dengan mengevaluasi tiga parameter utama, yaitu *Severity* (S) yang menggambarkan tingkat keparahan dampak kegagalan, *Occurrence* (O) yang menunjukkan frekuensi atau kemungkinan terjadinya kegagalan, serta *Detection* (D) yang mencerminkan kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan sebelum sampai ke pelanggan. Masing-masing parameter diberi skor dalam rentang 1 hingga 10. Nilai risiko dari setiap potensi kegagalan dihitung menggunakan rumus *Risk Priority Number* (RPN), yaitu:

$$RPN = S \times O \times D \quad (6)$$

Nilai RPN yang dihasilkan digunakan untuk menentukan prioritas penanganan masalah. Semakin tinggi nilai RPN, maka semakin besar urgensi perbaikan terhadap potensi kegagalan tersebut

e) *Acceptable Quality Level* (AQL)

Acceptable Quality Level (AQL) adalah metode pengendalian kualitas dengan menetapkan batas toleransi jumlah cacat dalam suatu batch sampel (Masruroh, 2024). Sedangkan menurut Imansa (2020) menyatakan bahwa AQL merupakan standar minimum kualitas yang masih dapat diterima setelah proses produksi. Berdasarkan kedua pendapat tersebut, AQL dapat disimpulkan sebagai metode pengambilan sampel untuk memastikan produk memenuhi standar kualitas minimum yang ditetapkan.

Dalam penelitian ini, AQL diterapkan sebagai standar dalam pengambilan sampel produk dari lini produksi. Hal ini bertujuan agar sampel yang diuji mampu mewakili kualitas keseluruhan populasi secara akurat, sehingga hasil analisis mencerminkan kondisi nyata di lapangan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan konsep DMAIC yang terdiri dari tahapan sistematis, yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, *control*.

a) *Define*

Tujuan dari tahap *define* adalah mendefinisikan cakupan masalah dan mendapatkan informasi mengenai letak permasalahan suatu proses. Identifikasi masalah diperoleh dari hasil

wawancara dengan pihak terkait di perusahaan dan pengamatan langsung pada kegiatan *Final Quality Control* (FQC) dari departemen *quality control*. Berikut merupakan data *rejection rate* dari produk *whiteware* pada bulan Januari 2025 yang ditunjukkan oleh Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Rejection Rate* Produk *Whiteware*

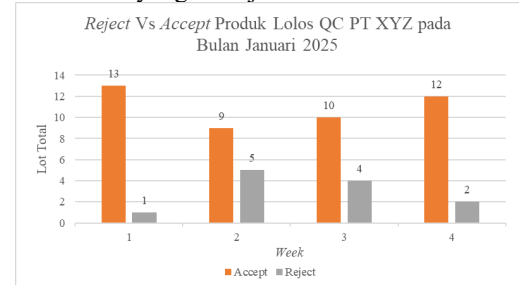
Minggu	Sampel	Defect	<i>Rejection Rate</i> (%)
1	480	39	8%
2	480	40	8%
3	450	41	9%
4	402	41	10%
Total (Bulan)	1.856	222	12%

Permasalahan yang terjadi yaitu PT XYZ belum bisa memenuhi target maksimum *rejection rate*, yaitu 5%. Tingkat *rejection rate* pada minggu pertama dan kedua sebesar 8%. Tingkat *rejection rate* pada minggu ketiga yaitu sebesar 9% dan minggu keempat sebesar 10%. Total *rejection rate* pada bulan Januari 2025 secara keseluruhan mencapai angka 12%.

b) *Measure*

- Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama bulan Januari 2025 untuk produk *whiteware* di PT XYZ. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *Acceptance Quality Limit* (AQL) sebagai acuan standar untuk menentukan batas maksimal jumlah cacat yang dapat diterima dari suatu lot produksi. Terdapat dua kategori cacat dalam penelitian ini, yaitu cacat minor atau cacat yang tidak mengganggu fungsi dari produk yang diproduksi dan cacat mayor atau jenis cacat yang mempengaruhi fungsi dari produk. Berikut merupakan grafik perbandingan antara jumlah lot yang dinyatakan *accept* dan *reject* selama bulan Januari 2025 yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Grafik Perbandingan Lot *Accept* dan *Reject*

Berdasarkan Gambar 3.1 dapat diketahui jika terdapat sejumlah 12 lot dari 56 lot yang dinyatakan *reject*. Sedangkan sisanya dinyatakan *accept* karena jumlah cacat yang ditemukan masih berada dalam batas toleransi AQL.

- Pengukuran Stabilitas Proses

Evaluasi stabilitas proses dilaksanakan dengan memanfaatkan peta kendali untuk menentukan apakah suatu proses berjalan dalam batas-batas kendali statistik atau tidak. Berikut merupakan perhitungan untuk pembuatan *p chart*.

a. Menghitung nilai *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum Defect}{\sum N}$$

$$CL = \bar{p} = \frac{222}{1856} = 0,120$$

b. Menghitung nilai proporsi *reject* (p)

$$p = \frac{Defect}{N}$$

$$p = \frac{0}{3} = 0,000$$

c. Menghitung nilai *Upper Control Limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,120 + \sqrt{\frac{0,120(1 - 0,120)}{3}}$$

$$UCL = 0,682$$

d. Menghitung nilai *Lower Control Limit* (LCL)

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

$$LCL = 0,120 - \sqrt{\frac{0,120(1-0,120)}{3}}$$

$$LCL = -0,442$$

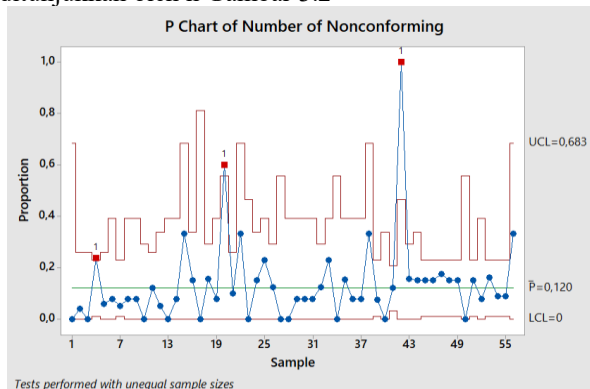
Tabel 5.2 Pengukuran Stabilitas Proses

C	Lot Number	Sampel	Defect	p	CL	UCL	LCL
1	1	3	0	0,000	0,120	0,682	-0,442
	2	50	2	0,040	0,120	0,257	-0,018
	3	50	0	0,000	0,120	0,257	-0,018
	4	80	19	0,238	0,120	0,228	0,011
	5	50	3	0,060	0,120	0,257	-0,018
	6	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	7	80	4	0,050	0,120	0,228	0,011
	8	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	9	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	10	32	0	0,000	0,120	0,292	-0,052
	11	50	6	0,120	0,120	0,257	-0,018
	12	20	1	0,050	0,120	0,337	-0,098
	13	13	0	0,000	0,120	0,390	-0,150
	14	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
2	15	3	1	0,333	0,120	0,682	-0,442
	16	20	3	0,150	0,120	0,337	-0,098
	17	2	0	0,000	0,120	0,808	-0,569
	18	32	5	0,156	0,120	0,292	-0,052
	19	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	20	5	3	0,600	0,120	0,555	-0,316
	21	50	5	0,100	0,120	0,257	-0,018
	22	3	1	0,333	0,120	0,682	-0,442
	23	8	0	0,000	0,120	0,464	-0,225
	24	20	3	0,150	0,120	0,337	-0,098
	25	13	3	0,231	0,120	0,390	-0,150
	27	5	0	0,000	0,120	0,555	-0,316
	26	32	4	0,125	0,120	0,292	-0,052
	27	5	0	0,000	0,120	0,555	-0,316
	28	13	0	0,000	0,120	0,390	-0,150

Tabel 5.3 Pengukuran Stabilitas Proses (Lanjutan)

C	Lot Number	Sampel	Defect	p	CL	UCL	LCL
3	29	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	30	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	31	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	32	32	4	0,125	0,120	0,292	-0,052
	33	13	3	0,231	0,120	0,390	-0,150
	34	5	0	0,000	0,120	0,555	-0,316
	35	13	2	0,154	0,120	0,390	-0,150
	36	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	37	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	38	3	1	0,333	0,120	0,682	-0,442
	39	80	6	0,075	0,120	0,228	0,011
	40	20	0	0,000	0,120	0,337	-0,098
	41	125	15	0,120	0,120	0,207	0,033
	42	8	8	1,000	0,120	0,464	-0,225
4	43	32	5	0,156	0,120	0,292	-0,052
	44	20	3	0,150	0,120	0,337	-0,098
	45	80	12	0,150	0,120	0,228	0,011
	46	80	12	0,150	0,120	0,228	0,011
	47	80	14	0,175	0,120	0,228	0,011
	48	80	12	0,150	0,120	0,228	0,011
	49	80	12	0,150	0,120	0,228	0,011
	50	5	0	0,000	0,120	0,555	-0,316
	51	80	12	0,150	0,120	0,228	0,011
	52	13	1	0,077	0,120	0,390	-0,150
	53	80	13	0,163	0,120	0,228	0,011
	54	80	7	0,088	0,120	0,228	0,011
	55	80	7	0,088	0,120	0,228	0,011
	56	3	0	0,000	0,120	0,682	-0,442

Berikut merupakan grafik peta kendali p berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas menggunakan bantuan *software* Minitab yang ditunjukkan oleh Gambar 3.2



Gambar 3. 2 Peta Kendali p

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui jika nilai *Center Line* (CL) yaitu sebesar 0,120, nilai *Upper Control Limit* (UCL) yaitu sebesar 0,683, dan nilai *Lower Control Limit* (LCL) yaitu sebesar 0. Berdasarkan peta kendali p (*p-chart*) pada Gambar 5.2 tersebut, dapat diketahui jika masih terdapat titik-titik yang melewati batas kendali yang menandakan jika terdapat proses yang masih tidak berada dalam batas pengendalian. Terdapat 3 lot produksi yang melebihi UCL, yaitu pada lot ke 4, 22, dan 43. Berdasarkan buku Montgomery (2013), jika terdapat satu titik yang melebihi batas kendali, maka proses tersebut dapat dikatakan tidak stabil. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa proses produksi produk *whiteware* pada bulan Januari 2025 belum dalam keadaan stabil dan memerlukan adanya perbaikan

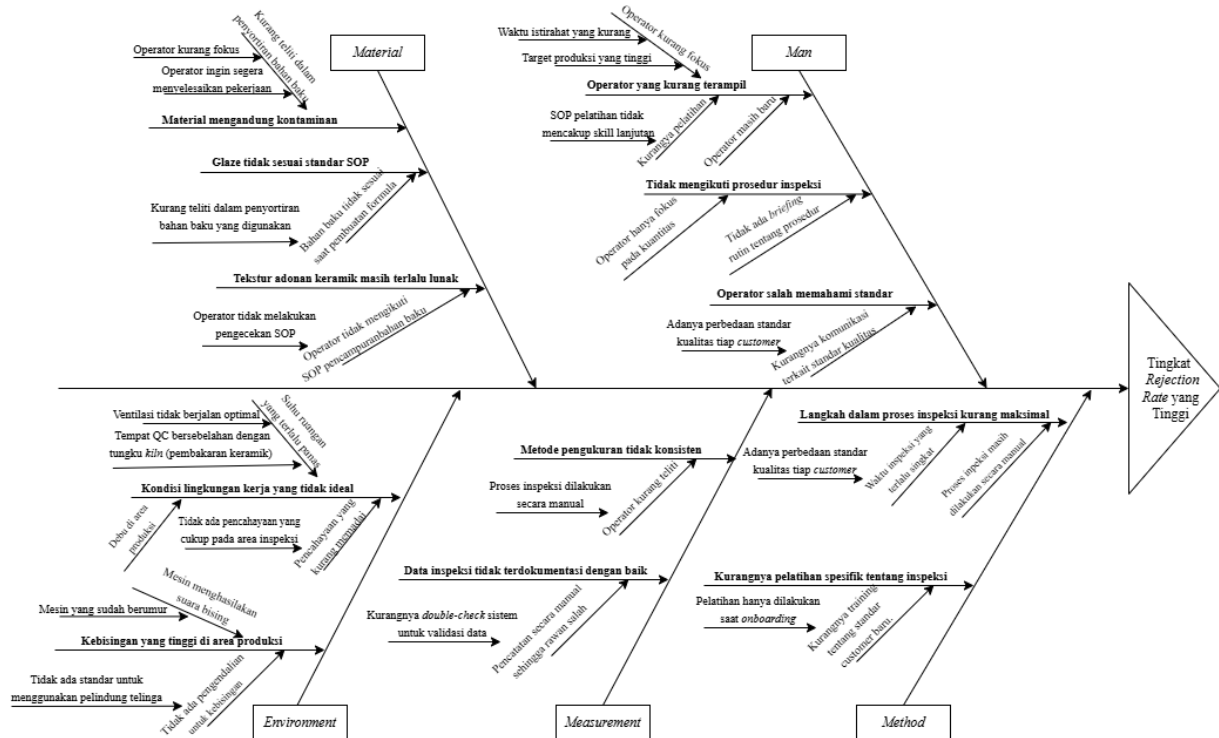
c) **Analyze**

Tahap *analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi serta menganalisisnya dengan menggunakan data yang telah diperoleh di tahap *measure*. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, ditemukan bahwa permasalahan utama yang paling berdampak terhadap kualitas produk adalah tingginya rejection rate yang melebihi batas. Oleh karena itu, analisis akar

masalah dalam tahap ini akan difokuskan pada faktor-faktor penyebab meningkatnya jumlah produk cacat. Langkah selanjutnya adalah dengan mengidentifikasi penyebab terjadinya permasalahan *rejection rate* yang tinggi menggunakan metode RCA dengan bantuan *fishbone diagram* dan *5 why analysis*

- **Fishbone**

Gambar 3.3 berikut merupakan *fishbone diagram*.



Gambar 3. 3 Fishbone Diagram

Berdasarkan diagram fishbone pada Gambar 3.3, tingginya *rejection rate* disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

- **Man:** Operator kurang terampil, tidak mengikuti prosedur, dan salah memahami standar kualitas. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pelatihan, operator baru, dan tekanan target produksi yang tinggi.
- **Material:** Bahan baku mengandung kontaminan, glaze tidak sesuai SOP, dan tekstur adonan terlalu lunak. Penyebabnya antara lain ketidakteelitian, penyortiran yang kurang cermat, serta pencampuran bahan yang tidak sesuai SOP.
- **Method:** Perbedaan standar kualitas customer dan kurangnya komunikasi ke operator serta

prosedur inspeksi tidak seragam menyebabkan ketidaksesuaian produk dengan spesifikasi.

- **Measurement:** Pengukuran manual tanpa alat bantu dan dokumentasi yang buruk membuat hasil inspeksi subjektif dan menyulitkan analisis cacat.
- **Environment:** Ventilasi buruk, pencahayaan minim, dan kebisingan dari mesin tua mengganggu fokus operator, sehingga memengaruhi ketelitian dalam inspeksi.

- **5 Why Analysis**

Metode *5 Why Analysis* digunakan untuk mengidentifikasi mengapa suatu permasalahan dapat terjadi dengan cara bertanya sebanyak lima kali. Berikut merupakan *5 whys analysis* faktor operator salah memahami standar kualitas produk yang ditunjukkan oleh Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 5 Whys Analysis Faktor 1

Jenis Permasalahan:	
Operator salah memahami standar kualitas produk.	
	<i>Why?</i>
1.	Mengapa operator salah memahami standar kualitas produk?
	Jawab: Karena operator kurang mengetahui detail spesifikasi yang dipesan oleh <i>customer</i> .
	<i>Why?</i>
2.	Mengapa operator kurang mengetahui detail spesifikasi yang dipesan oleh <i>customer</i> ?
	Jawab: Karena tidak ada pelatihan rutin tentang perbedaan standar antar <i>customer</i> .
	<i>Why?</i>
3.	Mengapa tidak ada pelatihan rutin tentang perbedaan standar antar <i>customer</i> ?
	Jawab: Karena perusahaan hanya melakukan pelatihan awal saat <i>onboarding</i> .
	<i>Why?</i>
4.	Mengapa perusahaan hanya melakukan pelatihan awal saat <i>onboarding</i> ?
	Jawab: Karena tidak ada program pelatihan rutin secara berkala.
	<i>Why?</i>
5.	Mengapa tidak ada program pelatihan rutin secara berkala?
	Jawab: Karena fokus perusahaan lebih pada efisiensi produksi dan pengendalian biaya.
Root Cause:	
Tidak adanya program pelatihan dan <i>refreshment</i> rutin untuk operator <i>Quality Control</i> (QC).	

Berdasarkan analisis tersebut, maka dapat diketahui jika tidak adanya program pelatihan berdampak terhadap operator yang salah memahami standar kualitas produk. Jika tidak segera ditangani, maka hal ini dapat menyebabkan produk yang tidak sesuai standar menjadi lolos inspeksi. Berikut merupakan 5 *whys analysis* pada faktor lingkungan kerja yang tidak mendukung produk yang ditunjukkan oleh tabel 3.2.

Tabel 3. 2 5 Whys Analysis Faktor 2

Jenis Permasalahan:	
Lingkungan kerja (area QC) tidak mendukung inspeksi yang optimal.	
	<i>Why?</i>
1.	Mengapa lingkungan kerja tidak mendukung inspeksi yang optimal?
	Jawab: Karena ventilasi dan pencahayaan di area inspeksi yang kurang mendukung.
	<i>Why?</i>
2.	Mengapa ventilasi dan pencahayaan di area inspeksi kurang mendukung?
	Jawab: Karena area QC berada dekat sumber panas (<i>kiln</i>) dan pencahayaan alami terbatas.
	<i>Why?</i>
3.	Mengapa area QC berada di dekat tungku (<i>kiln</i>) dan memiliki pencahayaan alami yang terbatas?
	Jawab: Karena terdapat keterbatasan ruang yang tersedia di pabrik.
	<i>Why?</i>
4.	Mengapa terdapat keterbatasan ruang yang tersedia di pabrik?
	Jawab: Karena <i>layout</i> produksi yang tidak disesuaikan kembali untuk kapasitas produksi saat ini.
	<i>Why?</i>
5.	Mengapa <i>layout</i> produksi yang tidak disesuaikan kembali untuk kapasitas produksi saat ini?
	Jawab: Karena belum ada <i>review</i> atau <i>redesign layout</i> pabrik sejak awal beroperasi.

Tabel 3. 2 5 Whys Analysis Faktor 2 (Lanjutan)

Root Cause:

Tidak adanya *review* dan penyesuaian *layout* produksi terhadap kebutuhan kapasitas aktual.

Berdasarkan analisis tersebut, maka dapat diketahui jika tidak adanya *review* serta penyesuaian *layout* produksi terhadap kapasitas aktual dapat menyebabkan lingkungan kerja menjadi tidak optimal. Jika hal ini tidak segera ditangani, maka dapat menyebabkan penurunan kenyamanan kerja bagi para operator. Hal tersebut dapat berdampak pada gangguan kesehatan dan penurunan kinerja operator. Berikut merupakan 5 *whys analysis* pada faktor pengukuran kualitas produk yang tidak akurat dan konsisten produk yang ditunjukkan oleh Tabel 3.3:

Tabel 3. 3 5 Whys Analysis Faktor 3

Jenis Permasalahan:

Pengukuran kualitas produk tidak akurat dan konsisten.

Why?

1. Mengapa pengukuran kualitas produk tidak akurat dan konsisten?

Jawab:

Karena inspeksi masih dilakukan secara manual oleh operator tanpa adanya alat ukur.

Why?

2. Mengapa inspeksi masih dilakukan secara manual oleh operator tanpa adanya alat ukur?

Jawab:

Karena tidak tersedia peralatan ukur yang sesuai untuk kebutuhan inspeksi kualitas untuk operator.

Why?

3. Mengapa tidak tersedia peralatan ukur yang sesuai untuk kebutuhan inspeksi kualitas untuk operator?

Jawab:

Karena spesifikasi alat ukur yang dibutuhkan belum dianalisis atau ditentukan secara detail.

Why?

4. Mengapa spesifikasi alat ukur yang dibutuhkan belum dianalisis atau ditentukan secara detail?

Jawab:

Karena tidak ada tim khusus yang mengkaji kebutuhan peralatan QC secara teknis.

Why?

5. Mengapa tidak ada tim khusus yang mengkaji kebutuhan peralatan QC secara teknis?

Jawab:

Karena target utama perusahaan saat ini adalah peningkatan kapasitas produksi untuk memenuhi permintaan pasar.

Root Cause:

Fokus perusahaan lebih dominan ke peningkatan kapasitas produksi, sehingga aspek penguatan alat bantu inspeksi (alat ukur) kurang diperhatikan.

Berdasarkan analisis tersebut, dapat diketahui jika fokus perusahaan yang lebih dominan terhadap kapasitas produksi dan kurangnya penguatan terhadap alat bantu inspeksi dapat berdampak terhadap pengukuran inspeksi yang tidak konsisten dan tidak akurat. Jika hal ini tidak segera ditangani, maka dapat menyebabkan kualitas produk tidak terjaga dan menimbulkan terjadinya peningkatan *defect*. Berikut merupakan 5 *whys analysis* pada faktor operator tidak mengikuti prosedur inspeksi produk yang ditunjukkan oleh Tabel 3.4:

Tabel 3. 4 5 Whys Analysis Faktor 4

Jenis Permasalahan:

Operator tidak mengikuti prosedur inspeksi.

Why?

1. Mengapa operator tidak mengikuti prosedur inspeksi?

Jawab:

Karena operator tidak hafal semua instruksi prosedur.

Tabel 3.4 5 Whys Analysis Faktor 4 (Lanjutan)

2.	Why? Mengapa operator tidak hafal semua instruksi prosedur?
	Jawab: Karena standar yang ditetapkan terlalu banyak dan rumit untuk tiap kategori produk.
3.	Why? Mengapa standar yang ditetapkan terlalu banyak untuk tiap kategori produk?
	Jawab: Karena belum dilakukan pembuatan panduan visual.
4.	Why? Mengapa belum dilakukan pembuatan panduan visual?
	Jawab: Karena tim QC belum mengembangkan SOP berbasis gambar atau visual sederhana.
5.	Why? Kenapa belum dikembangkan SOP berbasis gambar atau visual sederhana?
	Jawab: Karena prioritas pengembangan dokumen QC lebih ke administrasi, bukan <i>user-friendly</i> di lapangan.
Root Cause: Dokumen prosedur yang kurang praktis membuat operator sulit mengikuti prosedur inspeksi dengan benar.	

Berdasarkan analisis tersebut, dapat diketahui jika dokumen prosedur yang digunakan sebagai panduan kurang praktis sehingga operator menjadi kesulitan mengikuti prosedur. Jika hal ini tidak segera diatasi, maka dapat menimbulkan terjadinya ketidaksesuaian proses inspeksi pada masing-masing operator. Hal ini juga dapat memperbesar risiko kesalahan operasional, yang berpotensi meningkatkan cacat produk dan menurunkan efisiensi produksi.

d) Improve

Tujuan dari tahap improve adalah untuk menentukan rencana perbaikan proses pada kegiatan inspeksi produk *whiteware* pada PT XYZ untuk mengurangi tingginya tingkat *rejection rate* yang terjadi selama proses produksi.

- Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Faktor-faktor yang diberikan nilai meliputi aspek tingkat keparahan (*severity*), frekuensi kemunculan

(*occurrence*), dan kemampuan pendeteksian (*detection*). Setelah itu akan dilakukan perhitungan *Risk of Priority Number* (RPN). Nilai RPN yang paling besar akan dijadikan prioritas untuk diberikan perbaikan atau tindakan korektif (Rachman, 2016). Berikut merupakan tabel hasil dari metode *Failure Mode and Effect Analysis* yang ditunjukkan oleh Tabel 3.5

Tabel 3.5 Analisis FMEA Tingkat Rejection Rate

<i>Waste</i>	<i>Penyebab Waste</i>	<i>Efek Dari Waste</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Detection</i>	<i>Rekomendasi Perbaikan</i>	<i>RPN</i>
Tingginya Tingkat <i>rejection rate</i>	Operator yang kurang terampil	Produk cacat lolos inspeksi	8	6	6	Menerapkan program pelatihan inspeksi secara berkala	288
	Tidak mengikuti prosedur inspeksi	Hasil inspeksi tidak konsisten	6	4	5	Pengawasan dan audit secara berkala terhadap proses inspeksi.	120
	Operator salah memahami standar	Produksi tidak sesuai spesifikasi	8	3	4	Memberikan pelatihan spesifik mengenai perbedaan standar antar <i>customer</i>	96

Tabel 3. 5 Analisis FMEA Tingkat *Rejection Rate* (Lanjutan)

<i>Waste</i>	<i>Penyebab Waste</i>	<i>Efek Dari Waste</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Detection</i>	<i>Rekomendasi Perbaikan</i>	<i>RPN</i>
	Material mengandung kontaminan	Cacat visual pada produk	8	4	5	Perketat inspeksi bahan baku	160
	<i>Glaze</i> tidak sesuai SOP	Warna/motif produk tidak konsisten	7	5	5	<i>Review</i> dan pengecekan kembali adonan <i>glaze</i>	175
	Tekstur adonan keramik masih terlalu lunak	Produk deformasi saat cetak	7	5	5	Standardisasi uji kekerasan adonan sebelum produksi	175
	Langkah dalam proses inspeksi kurang maksimal	Produk cacat tidak terdeteksi	7	5	5	<i>Review</i> dan optimasi langkah inspeksi	175
	Kurangnya pelatihan spesifik tentang inspeksi	Kesalahan dalam mengidentifikasi cacat	8	6	5	Menerapkan program pelatihan spesifik inspeksi <i>defect</i>	240
	Metode pengukuran tidak konsisten	Perbedaan hasil inspeksi antar operator	5	5	5	Standardisasi dan kalibrasi metode pengukuran	125

- Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode FMEA, diperoleh 12 penyebab kegagalan dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) masing-masing. Beberapa di antaranya adalah: operator kurang terampil, prosedur tidak diikuti, salah memahami standar, material terkontaminasi, *glaze* tidak sesuai SOP, adonan lunak, proses inspeksi kurang maksimal, pelatihan kurang, metode pengukuran tidak konsisten, data tidak terdokumentasi, kebisingan tinggi, dan lingkungan kerja yang tidak ideal.

Dalam analisis ini, digunakan ambang batas RPN ≥ 200 untuk mengidentifikasi potensi masalah yang memiliki tingkat risiko tinggi. Nilai ini dipilih agar fokus perbaikan dapat diarahkan pada penyebab yang paling berdampak terhadap kualitas produk dan sering terjadi. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk mengatasi permasalahan tingginya *rejection rate* berdasarkan empat nilai RPN tertinggi.

1. Mengadakan pelatihan rutin untuk meningkatkan keterampilan teknis operator QC, serta memberikan pendampingan oleh

supervisor bagi operator baru atau yang belum memenuhi standar.

2. Menyusun lembar *check sheet* inspeksi harian sebagai panduan kerja operator untuk memastikan pemeriksaan dilakukan konsisten dan sesuai SOP, sehingga mengurangi potensi kesalahan. Berikut merupakan rekomendasi rancangan *check sheet* yang dapat digunakan dalam proses inspeksi produk yang ditunjukkan oleh Gambar 3.4.

Weekly Check Sheet Quality Control											
Week No:		Department:		Supervisor:				Date Reported:			
No.	Item Check	Check to Make	Status (✓/X)	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Date Reported
1	Pemeriksaan awal produk	Semua produk awal diperiksa sesuai SOP									
2	Identifikasi cacat minor	Cacat kecil dicatat sesuai kriteria									
3	Identifikasi cacat mayor	Cacat besar langsung dilaporkan ke atasan									
4	Pencatatan hasil inspeksi	Laporan lengkap, akurat, sesuai format									
5	Kebersihan area kerja setelah inspeksi	Area bersih dan bebas hambatan									
6	Pelaporan & dokumentasi harian	Semua temuan dan hasil inspeksi tercatat harian									

Gambar 3. 4 Rekomendasi *Check Sheet*

3. Menerapkan prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) di area QC secara keseluruhan untuk menciptakan lingkungan kerja yang rapi dan nyaman. Monitoring rutin juga diperlukan agar standar kenyamanan dan keselamatan kerja tetap terjaga

4. Memberikan *earplug* atau *earmuff* bagi operator di area bising guna menjaga fokus dan kenyamanan selama proses inspeksi.

e) **Control**

Tujuan dari tahap *control* adalah untuk mengendalikan perbaikan-perbaikan yang telah dibuat pada tahap *improve*. Tahap *control* berfokus pada pengawasan serta *control* terhadap rencana perbaikan yang diusulkan atau direkomendasikan, dengan harapan untuk mengurangi penyebab kesalahan yang menimbulkan terjadinya ketidaksesuaian terhadap standar yang ditetapkan. Berikut ini adalah tahap pengendalian untuk usulan perbaikan yang dilakukan berdasarkan empat nilai RPN tertinggi:

1. Pelatihan rutin yang telah diterapkan akan dikontrol melalui jadwal pelatihan yang terdokumentasi dan dievaluasi hasilnya. Evaluasi akan mencakup penilaian pasca-pelatihan dan monitoring performa operator selama bekerja untuk memastikan pelatihan benar-benar berdampak terhadap kualitas inspeksi.
2. Penggunaan *check sheet* dikontrol dengan audit harian oleh supervisor untuk memastikan semua poin pemeriksaan terisi dengan benar. Selain itu, data dari *check sheet* akan diolah secara berkala untuk mengetahui tren kecacatan serta digunakan dalam rapat evaluasi mingguan.
3. Penerapan prinsip 5S akan dipantau melalui *checklist* evaluasi 5S yang dilakukan setiap minggu. Tim audit internal akan mengecek kebersihan, keteraturan alat, dan disiplin karyawan dalam menjaga area kerja sesuai standar.
4. Untuk memastikan kontrol terhadap kebisingan, maka penggunaan alat pelindung pendengaran akan dipantau melalui pemeriksaan harian oleh supervisor untuk memastikan operator menggunakan *earplug* atau *earmuff* dengan benar selama bekerja. Selain itu, dilakukan sosialisasi rutin tentang pentingnya penggunaan alat ini.

4. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian pada PT XYZ.

1. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *proses quality control* di PT XYZ belum mencapai tingkat optimal dalam mendeteksi produk cacat. Hal ini terlihat dari masih adanya produk cacat yang lolos proses inspeksi dan sampai ke tahap akhir produksi. Ketidaksesuaian ini menunjukkan perlunya

peningkatan pada aspek keterampilan operator serta standar pemeriksaan yang digunakan.

2. Faktor-faktor penyebab utama produk cacat lolos dari pemeriksaan *quality control* diidentifikasi melalui diagram *fishbone*, yang meliputi:
 - a. *Man* (Manusia): Operator kurang terampil, kurang fokus, tidak mengikuti prosedur inspeksi, serta kurang pemahaman terhadap standar kualitas produk.
 - b. *Method* (Metode): Tidak ada pelatihan lanjutan secara berkala, pelatihan hanya dilakukan saat *onboarding*, serta ketidakkonsistenan standar antar pelanggan.
 - c. *Material*: Bahan baku seperti glaze dan adonan keramik tidak sesuai standar, serta ditemukan kontaminan dalam material yang digunakan.
 - d. *Measurement* (Pengukuran): Metode inspeksi masih dilakukan secara manual, tidak konsisten, dan data hasil inspeksi tidak terdokumentasi dengan baik.
 - e. *Environment* (Lingkungan): Area inspeksi QC memiliki pencahayaan yang kurang, berdekatan dengan sumber panas (*tungku kiln*), serta tidak memiliki ventilasi yang memadai.
3. Usulan perbaikan yang dirancang untuk meningkatkan *quality control*, yaitu menyelenggarakan pelatihan rutin yang berfokus pada peningkatan keterampilan teknis operator *Quality Control* (QC), membuat lembar *check sheet* inspeksi yang dapat membantu operator dalam melakukan pemeriksaan harian, menerapkan prinsip 5S di seluruh area produksi, khususnya pada area *quality control*, dan menyediakan alat pelindung pendengaran seperti *earplug* atau *earmuff* bagi operator.

Daftar Pustaka

- Adyatama, A. (2018). Perbaikan Kualitas Menggunakan Prinsip Kaizen Dan 5 Why Analysis: Studi Kasus Pada Painting Shop Karawang Plant 1, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia.
- Andini, D. A. (2025). Pengaruh Persaingan, Teknologidan Perubahan Regulasi terhadap Strategi Keberhasilan Perusahaan.
- Ardhyani, I. W. (2023). Analysis Of GC Coffee Product Quality At Pt.X. *IQTISHADEquity journal MANAGEMENT Vol. 6, No. 1*.
- Asnan, M. H. (2019). Penerapan Metode DMAIC Untuk Minimalisasi Material Scrap Pada Warehouse Packaging Marsho PT. SMART Tbk. Surabaya. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*.
- Baldah, N. (2024). Pendekatan Berbasis DMAIC untuk Perbaikan Proses Suplai Bahan Baku. *urnal*

- Firmansyah, R. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)* .
- Hanif, R. Y. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury Di Pt. X Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*.
- Imansa, M. (2020). Analisis Penerapan Jumlah Sampling Powder Dalam Pengendalian Kualitas Dengan Metode MIL – STD 105D (Studi kasus di PT Sriwijaya Alam Segar).
- Malaby. (2017). Pemanfaatan Diagram Fishbone untuk Mendukung Kebutuhan Proses Bisnis. *Jurnal Ilmu Komputer Volume 1*.
- Masruroh, E. W. (2024). Penerapan Acceptable Quality Level (AQL) Dalam Tahapan Final Inspection Produk Garmen Di PT XYZ . *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan bahasa dan Sastra*.
- Montgomery. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control, Seventh Edition*. Hoboken: John Willey & Sons.
- Nugroho, I. (2024). Evaluasi Penerapan Metode DMAIC dalam Industri Manufaktur: Kajian Literatur. *Global: Jurnal Lentera BITEP*.
- Rachman, A. (2016). Perbaikan Kualitas Produk Ubin Semen Menggunakan Metode failure Mode And Effect Analysis Dan Failure Tree Analysis Di Institusi Keramik. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* .
- Sinurat, Y. H. (2022). Mempelajari Proses Produksi Checking Fixture (CF) Panel Unit Dengan Studi Kasus di PT. Fadira Teknik. *Jurnal Peneliti*.
- Widodo, A. (2022). Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. *International Journal Of Social And Management Studies (IJOSMAS)*.