



## Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada PT XYZ

**Toni Parindo Rumapea<sup>1</sup>, Arsyad Sumantika<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam,

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

*email: [pb210410106@upbatam.ac.id](mailto:pb210410106@upbatam.ac.id)*

### **ABSTRACT**

*Quality control is important to maintain the company's position in the eyes of consumers. PT XYZI is a company that produces electronic devices, one of the products has a defect rate that exceeds the company's target, the company's target for defective products is 2% and it is known that the highest defect percentage is 6.28% during the period April 2024 to March 2025. This study aims to as to provide improvement solutions. The research method used is Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to determine the severity rating, Occurrence, detection and RPN calculation. The next stage uses Root Cause Analysis (RCA) to identify the root cause of the defect from the highest RPN value. Based on the results of the study, the failure mode from the calculation of the highest RPN value of 378 is the tombstone defect, the RPN value of 315 is the no wetting defect. The improvement solution for tombstone defects is special training for technicians to make machine adjustments. The improvement solution for the no wetting defect is an increase in operator accuracy in checking the pcb after printing.*

**Keywords:** Defect, FMEA, Quality control, RCA, RPN

### **PENDAHULUAN**

Dalam dunia industri yang kompetitif saat ini, kualitas produk memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan dan keberlanjutan sebuah perusahaan. Aktivitas industri melibatkan proses pengolahan bahan mentah menjadi produk akhir yang dapat dijual atau digunakan oleh konsumen. Perusahaan di seluruh dunia semakin berkembang dalam menemukan strategi yang efektif di era globalisasi saat persaingan semakin ketat (Avriella Anggita et al., 2021). Industri dituntut untuk mampu memenuhi permintaan pelanggan

dengan menjaga keseimbangan antara kuantitas dan kualitas, khususnya dalam sektor manufaktur elektronik, di mana cacat sekecil apa pun dapat menimbulkan kerugian finansial dan menurunkan kepuasan pelanggan. Salah satu upaya utama dalam menjaga kualitas adalah melalui sistem pengendalian kualitas yang kuat, yang bertujuan untuk mengurangi cacat produksi serta mendorong perbaikan berkelanjutan dalam proses manufaktur (Safrizal, 2016).

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur elektronik yang memproduksi berbagai perangkat elektronik untuk keperluan medis, olahraga, dan rumah



tangga. Meskipun telah menerapkan sistem produksi yang canggih, perusahaan ini masih mengalami permasalahan cacat produk, khususnya pada lini *Surface Mount Technology* (SMT) untuk produk monitor *Life Fitness*. Selama periode April 2024 hingga Maret 2025, tingkat cacat tercatat mencapai 3,77%, bahkan dibulan Desember 2024 tingkat cacat mencapai 6,28% jauh melebihi target perusahaan yang sebesar 2%. Jenis cacat yang paling dominan meliputi *Tombstone*, *No Wetting*, dan *Upside Down*, yang sering terjadi selama proses SMT berlangsung.

Untuk menangani permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Root Cause Analysis* (RCA). Metode FMEA digunakan untuk menentukan prioritas penanganan cacat berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan kejadian, dan tingkat deteksi, sementara RCA digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari permasalahan yang berulang. Kedua metode ini mendukung pendekatan sistematis dalam penyelesaian masalah serta membantu merumuskan tindakan perbaikan yang tepat guna menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan keandalan produk (Irfan Fauzi Hanan & Suseno, 2025).

Penelitian ini menyajikan analisis menyeluruh terhadap cacat produk monitor *life fitness* pada SMT Line 06 di PT XYZ serta mengusulkan strategi usulan perbaikan yang efektif. Diharapkan melalui dengan penerapan metode ini, perusahaan dapat menurunkan persentase cacat, mengoptimalkan efisiensi produksi, serta menjaga konsistensi kualitas produk sesuai dengan standar global.

## KAJIAN TEORI

### 2.1 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan proses sistematis untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Menurut (F Shiyamy Achmad et al., 2021), pengendalian kualitas mencakup kegiatan pengukuran karakteristik produk atau jasa, membandingkan hasilnya dengan standar yang diharapkan, serta melakukan tindakan korektif jika terdapat penyimpangan atau ketidaksesuaian oleh karena itu tindakan korektif untuk menaikkan kualitas. Tujuan utama dari pengendalian kualitas adalah untuk menjaga konsistensi mutu produk dan mencegah terjadinya kesalahan yang berulang.

Perusahaan yang mampu mengelola sistem produksi yang efisien dan terkendali menunjukkan standar kualitas sangat bagus. Oleh karena itu, upaya peningkatan pengendalian kualitas, termasuk penekanan dan pengurangan cacat produk, sangatlah krusial (Andespa, 2020). Dalam konteks manufaktur, pengendalian kualitas penting dilakukan sejak tahap awal produksi hingga produk akhir. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan cacat, mengurangi pemborosan, serta meningkatkan efisiensi dan daya saing perusahaan di pasar global (Nazia et al., 2023).

### 2.2 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah sebuah diagram yang berfungsi menunjukkan masalah dengan dampak terbesar, diurutkan dari yang paling penting hingga yang paling tidak penting, menggunakan



batang untuk nilai dan garis untuk total kumulatif. Diagram ini membantu untuk memprioritaskan penanganan masalah (Alifka & Apriliani, 2024).

Diagram Pareto membantu manajemen memprioritaskan area yang paling membutuhkan perhatian segera. Analisis Pareto membantu menentukan peluang mana yang harus diprioritaskan dalam program peningkatan kualitas, digunakan di berbagai tahap untuk memandu langkah selanjutnya (Gunawan & Tannady, 2016).

### **2.3 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**

FMEA adalah metode analisis risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi potensi kegagalan dalam proses, produk, atau sistem. FMEA menilai risiko berdasarkan tiga parameter utama, yaitu *Severity* (S) atau tingkat keparahan dampak, *Occurrence* (O) atau kemungkinan terjadinya kegagalan, dan *Detection* (D) atau kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum produk mencapai konsumen. Nilai-nilai tersebut kemudian dikalikan untuk memperoleh *Risk Priority Number* (RPN) yang digunakan sebagai dasar prioritas perbaikan (Prasetya et al., 2021).

Menurut (Dewi & Yuamita, 2022) FMEA bertujuan mengidentifikasi keparahan, kejadian, dan deteksi kecacatan produk untuk menghitung *Risk Priority Number* (RPN) dengan mengalikan ketiga nilai tersebut, sehingga nilai RPN tinggi menunjukkan risiko tinggi. FMEA merupakan metode efektif untuk menilai risiko potensial pada tahap desain, produksi, dan layanan suatu perusahaan dan membantu

mengurangi atau menghilangkan risiko (Dewi & Yuamita, 2022).

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sangat berguna dalam proses pengendalian kualitas karena memungkinkan perusahaan untuk fokus pada potensi kegagalan yang paling kritis serta melakukan pencegahan sebelum masalah terjadi dalam skala besar.

### **2.4 Root Cause Analysis (RCA)**

RCA merupakan metode pemecahan masalah yang bertujuan untuk menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan, bukan hanya gejala yang tampak. Pendekatan ini bersifat sistematis dan menyeluruh, sering kali menggunakan alat bantu seperti diagram *fishbone* (sebab-akibat) untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan faktor-faktor penyebab, seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan (Suherman & Cahyana, 2019).

*Root Cause Analysis* (RCA) adalah metode untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab kegagalan sistem, serta memperbaiki kegagalan tersebut. Langkah-langkah RCA meliputi identifikasi risiko, penelusuran akar masalah dengan pertanyaan "mengapa", dan penyusunan solusi perbaikan (Sitompul, 2024).

Menurut (Sari & Sulistiyowati, 2021) RCA merupakan suatu alat yang sangat berguna mencari akar masalah dari suatu kesalahan yang telah terjadi. Metode ini sangat efektif dalam proses peningkatan berkelanjutan karena fokusnya pada perbaikan jangka panjang melalui eliminasi akar penyebab, bukan sekadar penanganan sementara terhadap gejala masalah.

### **2.5 Integrasi FMEA dan RCA dalam Pengendalian Kualitas**



Integrasi FMEA dan RCA memberikan pendekatan yang komprehensif dalam pengendalian kualitas. FMEA membantu mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan, sementara RCA mendalami penyebab utama dari kegagalan tersebut untuk merumuskan solusi yang tepat. Kombinasi kedua metode ini telah terbukti efektif dalam mengurangi cacat produk, meningkatkan efisiensi proses produksi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Wicaksono et al., 2023) (Sony & Utomo, 2024).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode studi kasus. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menggambarkan kondisi cacat produk yang terjadi pada proses produksi serta menganalisis akar penyebabnya secara sistematis menggunakan metode FMEA dan RCA dan memberikan usulan perbaikan.

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT XYZ, yang berlokasi di Panbil Industrial Estate, Jalan Ahmad Yani, Muka Kuning, Kota Batam. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari April 2024 hingga Maret 2025, sesuai dengan data historis produksi dan cacat produk yang digunakan dalam analisis.

### 3.2 Objek dan Batasan Penelitian

Objek penelitian adalah produk monitor *Life Fitness* pada departemen SMT Line 06. Penelitian difokuskan pada jenis-jenis cacat yang terjadi selama proses produksi pada lini tersebut. Batasan penelitian meliputi:

- Produk yang dikaji: Monitor *Life Fitness*.
- Area kerja: Proses produksi SMT Line 06.
- Metode analisis: FMEA dan RCA.
- Periode data: April 2024 – Maret 2025.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui beberapa teknik sebagai berikut:

- Observasi langsung, untuk mengamati alur proses produksi dan jenis cacat yang muncul.
- Wawancara dengan *engineering*, teknisi, operator, dan *quality control* di lini SMT.
- Dokumentasi data historis berupa jumlah produksi, jumlah produk cacat, serta jenis-jenis cacat dari sistem *Real Time Data Collection* perusahaan.

**Tabel 1.** Data Produksi Monitor *Life Fitness*

Bulan	Total produksi	Total Defect	Percentase defect
April 2024	1409	45	3,29%
Mei 2024	1451	83	6,06%
Juni 2024	1476	74	5,27%
Juli 2024	1912	49	2,63%
Agustus 2024	1996	68	3,52%
September 2024	1272	40	3,24%
Oktober 2024	2222	53	2,44%
November 2024	35	1	2,94%
Desember 2024	930	55	6,28%
Januari 2025	1563	47	3,10%
Februari 2025	374	18	5,05%
Maret 2025	1230	65	5,57%

(Sumber: Data Historis PCI, 2025)

**Tabel 2.** Jenis Defect

Jenis Defect	Jumlah Defect (Pcs)
Tombstone	163
No Wetting	119
Upside Down	107
Billboarding	84
Missing	72
Component	
Lifted Lead	53

(Sumber: Data Historis PCI, 2025)

### 3.4 Teknik Analisis Data

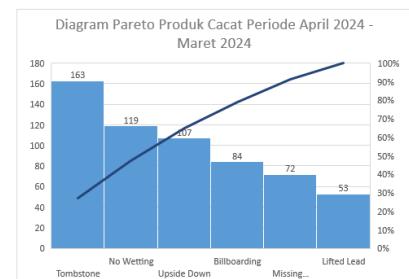
Analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Diagram Pareto  
Digunakan untuk mengidentifikasi jenis cacat terbanyak dan menentukan prioritas penyelesaian berdasarkan prinsip 80/20.
2. Diagram Fishbone (Cause and Effect Diagram)  
Digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab cacat berdasarkan kategori 5M (*Man, Machine, Method, Material, and Environment*).
3. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)  
Digunakan untuk menilai potensi kegagalan dari setiap jenis cacat berdasarkan tiga parameter: Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D). Hasil perhitungan berupa Risk Priority Number (RPN) menjadi dasar untuk menentukan prioritas perbaikan.
4. Root Cause Analysis (RCA)  
Digunakan untuk menelusuri akar penyebab utama dari jenis cacat dengan nilai RPN tertinggi, agar solusi perbaikan yang diberikan bersifat menyeluruh dan tidak berulang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Pareto dan Diagram Fishbone

Berdasarkan diagram Pareto, enam jenis cacat utama menyumbang lebih dari 80% total defect, sehingga menjadi prioritas utama perbaikan dengan asumsi bahwa semua jenis cacat yang terjadi dapat diidentifikasi oleh 80% tersebut. Dapat dilihat bahwa cacat dominan yang terjadi adalah *tombstone* (27,26%), *no wetting* (19,90%), *upside down* (17,90%), *Billboarding* (14,05%), *missing component* (12,04%), *Lifted Lead* (8,86%). Apabila keenam jenis cacat tersebut ditangani dan menjadi prioritas, maka 80% masalah akan terselesaikan.

**Gambar 1.** Diagram Fishbone

(Sumber: Pengolahan Data, 2025)

Analisis diagram fishbone mengidentifikasi lima faktor utama penyebab cacat, yaitu: *Man, Machine, Material, Method, and Environment*. Contoh penyebab yang dominan meliputi kesalahan teknisi yang kurang terampil, kesalahan operator yang tidak teliti, setting mesin dan proses produksi yang tidak distandardkan.

### 4.2 Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)



Metode *Failure Mode and effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menilai risiko dari setiap jenis cacat dengan menghitung *Risk Priority Number* (RPN), berdasarkan parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Perhitungan nilai RPN adalah indikator prioritas risiko yang digunakan dengan

menggunakan rumus  $RPN = S \times O \times D$ . Tabel FMEA berikut mencantumkan jenis-jenis *defect* yaitu *tombstone*, *no wetting*, *upside down*. Berikut penilaian dari 3 grafik tertinggi dari diagram pareto

**Tabel 3.** Perhitungan RPN Defect Tombstone

Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential Causes of Failure	O	Current Control	D	RPN
Tombstone	Teknisi tidak melakukan settingan mesin dengan tepat	7	Kesalahan penempatan komponen	6	Melakukan pemeriksaan setelah dilakukan pengaturan mesin	9	378
Tombstone	Pasta solder setelah dicetak tidak sejajar dengan pad PCB	6	Produk cacat apabila pasta solder setelah dicetak tidak selaras dengan pad pcb.	6	Training operator cara melakukan pemeriksaan yang benar,	6	216
Tombstone	Parameter mesin tidak sesuai	6	Komponen tidak stabil terpasang ke permukaan pcb	6	Membuat standar parameter	4	144
Tombstone	Mesin tidak akurat saat pemasangan komponen	9	Komponen tidak stabil terpasang ke permukaan pcb	5	Membuat jadwal PM sekali dalam sebulan	3	135
Tombstone	Komponen terkontaminasi	3	Komponen tidak tersimpan dengan rapi	6	Membuat record MSD level	6	108
Tombstone	Pasta solder kadaluarsa	7	Tidak memperhatikan waktu kadaluarsa solder pasta	4	Mencatat waktu pembukaan pasta solder dan menulis jam kadaluarsa solder	6	16

(Sumber: Wawancara engineering, 2025)

**Tabel 4. Perhitungan RPN Defect No Wetting**

Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential Causes of Failure	O	Current Control	D	RPN
No wetting	Teknisi tidak melakukan settingan mesin dengan tepat	6	Kesalahan penempatan komponen	6	Melakukan pemeriksaan setelah dilakukan pengaturan mesin	8	288
No wetting	Operator tidak melakukan pemeriksaan pasta solder dengan menyeluruh setelah pcb di printing	7	Produk cacat apabila pasta solder setelah dicetak tidak selaras dengan pad pcb.	5	Training operator cara melakukan pemeriksaan yang benar	9	315
No wetting	Parameter mesin tidak sesuai	5	Komponen tidak stabil terpasang ke permukaan pcb	6	Membuat standar parameter	4	120
No wetting	Mesin tidak akurat saat pemasangan komponen	9	Komponen tidak stabil terpasang ke permukaan pcb	5	Membuat jadwal PM sekali dalam sebulan	2	90
No wetting	Komponen kontaminasi sehingga tidak lengket ke pcb	3	Komponen tidak tersimpan dengan rapi	6	Membuat record MSD level	6	108

(Sumber: Wawancara engineering, 2025)

**Tabel 5. Perhitungan RPN Defect No Wetting**

Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential Causes of Failure	O	Current Control	D	RPN
Upside down	Komponen Upside Down karena komponen tidak konsisten selama proses pemasangan	5	Settingan mesin yang tidak tepat dapat mengakibatkan kesalahan penempatan komponen	6	Melakukan pemeriksaan setelah dilakukan pengaturan mesin	8	240
Upside down	Parameter mesin tidak sesuai	6	Komponen tidak stabil terpasang ke permukaan pcb	6	Membuat standar parameter dan ditempelkan dimesin	4	144

(Sumber: Wawancara engineering, 2025)



Dari Tabel 3 sampai dengan Tabel 5 untuk setiap jenis cacat dapat diketahui untuk setiap nilai RPN. Nilai RPN yang dipilih adalah yang tertinggi karena semakin tinggi nilai RPN maka semakin tinggi pula risiko kegagalannya. Oleh karena itu, akan diprioritaskan untuk dilakukan perawatan lebih lanjut. Berikut Tabel 6 yang menjelaskan rangkuman rekapan pemilihan nilai tertinggi untuk setiap jenis cacat.

**Tabel 6.** Nilai RPN Tertinggi

Jenis cacat	Jenis Kegagalan	Nilai RPN
<i>Tombstone</i>	Teknisi tidak melakukan settingan mesin dengan tepat	378
<i>No wetting</i>	Operator tidak melakukan pemeriksaan pasta solder dengan menyeluruh setelah pcb di printing	315
<i>Upside down</i>	Komponen <i>Upside Down</i> karena komponen tidak konsisten selama proses pemasangan	240

(Sumber: Pengolahan Data, 2025)

Setelah mengetahui faktor penyebab produk cacat dengan menggunakan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dan *fishbone* diagram kemudian melakukan tahapan *improve* dengan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi produk cacat dengan jenis cacat yaitu *tombstone*, *No wetting* dan *upside down*.

#### 4.3 Root Cause Analysis (RCA)

Metode *Root Cause Analysis* (RCA) diterapkan untuk menelusuri akar penyebab dari cacat *Tombstone*, yang meliputi:

Mode kegagalan faktor teknisi (*man*)

*Why 1:* *Tombstone* karena *mounting component* tidak *center*.

*Why 2:* Teknisi tidak melakukan pengecekan secara keseluruhan.

*Why 3:* Komponen tidak *center* karena teknisi kurang pelatihan tentang penyetelan mesin.

*Why 4:* Kurangnya pelatihan dari atasan maupun seniornya dan tidak ada training khusus.

*Why 5:* Pengawasan yang tidak memadai terhadap proses penyetelan mesin oleh teknisi.

*Root Cause Analysis no wetting* menggunakan metode 5 *why*. Cacat ini terjadi karena pasta solder tidak sejajar dengan pad pcb, hal ini karena operator tidak melakukan pemeriksaan pasta solder secara menyeluruh setelah proses pencetakan dan juga kurangnya pemahaman operator untuk mendeteksi hasil cetakan pasta solder yang sudah tidak masuk spesifikasi. Analisis ini mengungkap faktor-faktor yang berkontribusi pada masalah ini, dengan menekankan peran penting faktor manusia.

*Root Cause Analysis defect upside Down* menggunakan metode 5 *why*, *defect* ini terjadi karena ketidakkonsistenan penempatan komponen selama proses pemasangan. Analisis ini menunjukkan bahwa *defect upside down* disebabkan oleh kurangnya pengetahuan teknisi karena mengubah offset pick Z telah dari 0,0 menjadi -0,10 dan ketika mengambil komponen menjadi lebih menekan sehingga komponen bisa memantul dan terbalik.



#### 4.4 Usulan Perbaikan

Dari hasil analisis, beberapa usulan perbaikan diajukan:

1. Usulan perbaikan defect *Tombstone*.
  - a. Pelatihan khusus bagi teknisi tentang penyetelan mesin yang tepat dan pemeriksaan kualitas yang menyeluruh.
  - b. Pengembangan dan implementasi SOP yang jelas untuk penyetelan mesin dan prosedur pemeriksaan.
  - c. Kalibrasi dan perawatan rutin mesin untuk memastikan akurasi dan keandalan. Parafrasekan secara singkat.
2. Usulan perbaikan defect *No Wetting*.
  - a. Pelatihan operator tentang pemeriksaan visual pasta solder sesudah proses *printing*.
  - b. Penggunaan checklist untuk memastikan pemeriksaan yang menyeluruh.
  - c. Membuat *Caution Point Good & NG* untuk pengetahuan operator baru/pindahan operator dari departemen lain
3. Usulan perbaikan *Upside Down*.
  - a. Pelatihan teknisi dalam menganalisis dan memprediksi dampak perubahan parameter mesin.
  - b. Prosedur yang jelas untuk validasi dan verifikasi setiap perubahan parameter mesin.
  - c. Sistem pemantauan dan pengendalian yang efektif untuk mendeteksi dan mencegah ketidakkonsistensi selama proses pemasangan, dengan cara setiap teknisi melakukan perubahan parameter dimesin dan wajib melakukan pengecekan.

#### KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa proses produksi monitor *Life Fitness* di PT XYZ masih menghadapi tingkat cacat yang tinggi, dengan rata-rata 3,77%, melebihi target maksimal perusahaan sebesar 2%. Jenis cacat dominan adalah Tombstoning, disusul oleh *No Wetting* dan *Upside Down*. Analisis menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa *Tombstoning* memiliki nilai *Risk Priority Number (RPN)* tertinggi yaitu 378, sehingga menjadi prioritas utama dalam perbaikan. Selanjutnya, melalui *Root Cause Analysis (RCA)*, ditemukan akar penyebab berasal dari kesalahan setting mesin, penggunaan material yang tidak sesuai, dan ketidaksesuaian proses.

Usulan perbaikan yang diajukan meliputi pelatihan operator, standarisasi parameter mesin, peningkatan kontrol material, dan penyesuaian desain stencil. Implementasi perbaikan ini diharapkan dapat menurunkan tingkat cacat hingga di bawah 2%, meningkatkan efisiensi proses produksi, serta memperkuat daya saing perusahaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alifka, K. P., & Apriliani, F. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 2(3), 97–118. <https://doi.org/10.56211/factory.v2i3.486>
- Andespa, I. (2020). ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DENGAN MENGGUNAKAN STATISTICAL



- QUALITY CONTROL (SQC) PADA PT.PRATAMA ABADI INDUSTRI (JX) SUKABUMI (Vol. 9).**
- Avriella Anggita, Ketut Satriawan, & Dan Agung Surwawan Wiranatha. (2021). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk X dengan Metode Six Sigma di PT. Y Analysis Quality Control of Product X by Using The Six Sigma Method at PT. Y* (Vol. 9, Issue 3).
- Dewi, A. A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ML Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Di PDAM Tirta Sembada. In *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan / JTMIT* (Vol. 1).
- F Shiyamy Achmad, Rohmat Siti, & Sopian Adi. (2021). *ANALISIS\_PENGENDALIAN\_KUALITAS\_PRODUK\_DENGAN\_STATISTICAL\_CONTROL*.
- Gunawan, C. V., & Tannady, H. (2016). ANALISIS KINERJA PROSES DAN IDENTIFIKASI CACAT DOMINAN PADA PEMBUATAN BAG DENGAN METODE STATISTICAL PROSES CONTROL (Studi Kasus : Pabrik Alat Kesehatan PT.XYZ, Serang, Banten). In *Jurnal Teknik Industri: Vol. XI* (Issue 1).
- Irfan Fauzi Hanan, A., & Suseno, A. (2025). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Carton Box Flute CB dalam Mengurangi Cacat Creasing dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA) Di PT XYZ.*
- Nazia, S., Muhammad, F., & Safrizal. (2023). *PERANAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)*
- DALAM PENGENDALIAN KUALITAS: STUDI LITERATUR (Vol. 4, Issue 3).**
- Prasetya, R. Y., Suhermanto, S., & Muryanto, M. (2021). Implementasi FMEA dalam Menganalisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan RPN. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 20(2), 133. <https://doi.org/10.20961/performa.202.52219>
- Safrizal, D. M. (2016). *Safrizal dan Muhajir: Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma* (Vol. 5, Issue 2).
- Sari, I. S., & Sulistiyowati, W. (2021). Redesign of Dust Filter Tools in Small and Medium Industries (IKM) by Integrating Reverse Engineering and Root Cause Analysis (RCA). *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 3(1), 18–25. <https://doi.org/10.21070/prozima.v3i1.1264>
- Sitompul, M. A. (2024). Implementasi Metode Root Cause Analysis (RCA) untuk Mengendalikan Reject Produk NP Project di PT. XYZ. *Journal of Manufacturing in Industrial Engineering & Technology*, 3(2), 83–92. <https://doi.org/10.30651/mine-tech.v3i2.24157>
- Sony, B. J., & Utomo, Y. (2024). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) DI PT. XYZ.*
- Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis* (Vol. 16).



Wicaksono, A., Dhartikasari Priyana, E., & Nugroho, Y. P. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Pada Pompa Sentrifugal Di PT. X. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 9, Issue 1).

	Penulis pertama, Toni Parindo Rumapea, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
	Penulis kedua, Arsyad Sumantika, S.T.P., M.Sc., merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang keilmuan pengendalian kualitas