

# Skripsi\_Favian Ataya Putra Defa

**20%**  
Suspicious texts

**8% Similarities**  
4 % similarities between quotation marks  
< 1 % among the sources mentioned  
**7% Unrecognized languages**  
**8% Texts potentially generated by AI**

**Document name:** Skripsi\_Favian Ataya Putra Defa.docx  
**Document ID:** d4fe46d9d7d4ba984adc71959dcc4a256c484094  
**Original document size:** 5.92 MB

**Submitter:** UMSIDA Perpustakaan  
**Submission date:** 2/23/2026  
**Upload type:** interface  
**analysis end date:** 2/23/2026

**Number of words:** 4,844  
**Number of characters:** 36,544

Location of similarities in the document:



## Sources of similarities

### Main sources detected

| No. | Description                                                                                                                                             | Similarities | Locations | Additional information           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|----------------------------------|
| 1   | <b>archive.umsida.ac.id</b><br>https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67990/75499<br>13 similar sources                  | 2%           |           | Identical words: 2% (90 words)   |
| 2   | <b>Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA.docx</b>   Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA #bc8b66<br>Comes from my group<br>13 similar sources                        | 2%           |           | Identical words: 2% (92 words)   |
| 3   | <b>archive.umsida.ac.id</b><br>https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4870/34843/39274<br>13 similar sources                  | 2%           |           | Identical words: 2% (79 words)   |
| 4   | <b>doi.org</b>   Quality Control Analysis of 600ml PET Soy Sauce Product Packaging Usin...<br>https://doi.org/10.21070/ups.7153                         | < 1%         |           | Identical words: < 1% (50 words) |
| 5   | <b>doi.org</b>   Analisis Pengendalian Kualitas Produk Gula Dan Biaya Kualitas Dalam M...<br>https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.100<br>1 similar source | < 1%         |           | Identical words: < 1% (27 words) |

### Sources with incidental similarities

| No. | Description                                                                                                                           | Similarities | Locations | Additional information           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|----------------------------------|
| 1   | <b>dx.doi.org</b>   PENERAPAN LEAN SIX SIGMA UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN...<br>http://dx.doi.org/10.24912/jitiuntar.v10i3.21188  | < 1%         |           | Identical words: < 1% (28 words) |
| 2   | <b>doi.org</b>   Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Pe...<br>https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4655 | < 1%         |           | Identical words: < 1% (24 words) |
| 3   | <b>doi.org</b>   ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PADA PT XYZ<br>https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v13i1.10315             | < 1%         |           | Identical words: < 1% (25 words) |
| 4   | <b>archive.umsida.ac.id</b><br>https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/2986/21154/23586                      | < 1%         |           | Identical words: < 1% (24 words) |
| 5   | <b>JURNAL ACCOPEN.docx</b>   JURNAL ACCOPEN #4262ea<br>Comes from my group                                                            | < 1%         |           | Identical words: < 1% (16 words) |

### Referenced source (without similarities detected)

These sources were cited in the paper without finding any similarities.

1 https://orcid.org/noidorcidhttps://orcid.org/noidorcid

 Points of interest

Improvement of Carton Box Product Quality Using Statistical Quality Control (SQC) and Root Cause Analysis (RCA) Methods  
[Peningkatan Kualitas Produk Carton Box Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Root Cause Analysis (RCA)]

M.



Faizal Hidayat1), Inggit Marodiyah \*2)

1

**archive.umsida.ac.id**  
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67990/75499>

1)  
Program  
Studi Teknik Industri,  
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,  
Indonesia  
2) Program Studi Teknik Industri,  
Universitas  
Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email  
Penulis Korespondensi:

2

**archive.umsida.ac.id**  
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4870/34843/39274>

inggit@umsida.ac.id

Abstract. The high rate of open joint defects in the carton box production gluing process reduces product quality and poses a risk of company losses. Based on observation data during the July-September 2025 period (36 days of production), a total of 326,850 units were produced, with a defect of 9,358 units defective, for a defect rate of 2.86%. Improvement efforts are needed to enhance process capabilities.



This study aims to identify the highest defects, determine their root causes, and provide repair recommendations. The methods used in this study are Statistical Quality Control (SQC) with a control chart to analyze process stability, and

3

**doi.org** | ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PADA PT XYZ  
<https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v13i1.10315>

Root Cause Analysis (RCA) to identify the root cause of the problem. The study found that the highest defect was the open joint defect, at 5265 units (1.61%). The root cause of open joint defects is that the quality management system has not been properly documented or standardized.

Recommendations for improving quality and reducing defects include standardizing machine pressure parameters and pressing time through written SOPs, implementing daily monitoring checklists to control machine pressure and glue volume, and providing periodic training for operators on process parameter control.  
Keywords – Statistical Quality Control; Root Cause Analysis; Quality; DPMO; Level Sigma

Abstrak. Tingginya tingkat defect open joint pada proses gluing produksi carton box menyebabkan penurunan kualitas produk dan potensi kerugian perusahaan. Berdasarkan data pengamatan selama periode Juli–September 2025 (36 hari produksi), diperoleh total produksi sebesar 326.850 unit dengan jumlah defect sebanyak 9.358 unit atau defect rate sebesar 2,86%, sehingga diperlukan upaya perbaikan untuk meningkatkan kapabilitas proses. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui defect tertinggi, mengetahui akar penyebab defect tertinggi, dan memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Statistical Quality Control (SQC) dengan peta kendali untuk menganalisis kestabilan proses, dan Root Cause Analysis (RCA) untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Hasil penelitian adalah bahwa defect tertinggi terdapat pada defect open joint sebesar 5265 unit atau 1,61%. Akar penyebab permasalahan terjadinya defect open joint adalah sistem manajemen kualitas belum terdokumentasi dan terstandarisasi dengan baik. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan mengurangi defect yaitu standarisasi parameter tekanan dan waktu pressing mesin melalui penyusunan SOP tertulis, penerapan checklist monitoring harian untuk pengendalian tekanan mesin dan volume lem, serta pelaksanaan pelatihan berkala kepada operator terkait pengendalian parameter proses.

Kata Kunci – Statistical Quality Control; Root Cause Analysis; Quality; DPMO; Level Sigma.

I. Pendahuluan

Industri kemasan karton memiliki peranan penting dalam mendukung distribusi dan perlindungan produk, khususnya pada industri minuman yang membutuhkan kemasan sekunder yang kuat, presisi, dan konsisten kualitasnya [1]. Produk carton box single wall banyak digunakan sebagai kemasan luar (secondary packaging) untuk menjaga keamanan produk selama proses penyimpanan dan distribusi [2]. Oleh karena itu, kualitas carton box sangat penting untuk menjaga kepuasan pelanggan dan citra perusahaan [3]. Dalam proses produksi carton box, masih ditemukan berbagai jenis kecacatan seperti printing blur, dimensi tidak sesuai, lem tidak merekat sempurna,



deformasi, maupun ketidaksesuaian slotting [4].

Kecacatan tersebut dapat menyebabkan peningkatan produk reject, rework, pemborosan material, serta potensi keterlambatan pengiriman kepada pelanggan [5]. Jika tidak dikendalikan secara sistematis, tingkat kecacatan yang tinggi dapat menurunkan efisiensi operasional dan meningkatkan biaya produksi [6]. Pengendalian kualitas merupakan aktivitas penting untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi kemasan carton box untuk sektor makanan dan minuman. Produk carton box dalam penelitian ini merupakan kemasan sekunder berbahan dasar corrugated board tipe single wall yang tersusun dari satu lapisan flute dan dua lapisan liner [7]. Carton jenis ini umumnya digunakan sebagai kemasan luar untuk distribusi produk makanan dan minuman, seperti botol minuman, kemasan kaleng, maupun produk olahan dalam kemasan primer [8]. Secara fisik, karton berbentuk kotak lipat dengan sistem perekat (gluing) pada bagian sambungan sisi (joint) untuk membentuk struktur yang kokoh. Kekuatan sambungan tersebut sangat menentukan daya tahan karton selama proses penyimpanan dan distribusi.



Oleh karena itu, kualitas proses gluing menjadi faktor kritis dalam menjamin fungsi proteksi kemasan. Dalam proses produksinya, perusahaan menghadapi berbagai potensi permasalahan yang dapat memengaruhi kualitas produk, khususnya pada tahap proses gluing yang berfungsi sebagai penyambung sisi karton agar membentuk struktur kotak yang kokoh. Permasalahan yang terjadi pada PT. XYZ adalah munculnya defect open joint, yaitu kondisi di mana sambungan sisi karton tidak merekat secara sempurna. Kecacatan ini dapat menyebabkan menurunnya kekuatan struktur kemasan dan berpotensi menimbulkan kerusakan produk selama proses distribusi.

Berdasarkan data produksi periode Juli hingga September 2025, defect open joint terjadi secara berulang dan konsisten, sehingga berdampak pada meningkatnya aktivitas rework, bertambahnya waktu produksi, serta potensi pemborosan material dan biaya operasional. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas pada proses gluing belum berjalan secara optimal dan memerlukan evaluasi yang lebih sistematis.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam pengendalian kualitas secara kuantitatif adalah Statistical Quality Control (SQC). Metode ini memanfaatkan teknik statistik seperti perhitungan persentase kecacatan dan peta kendali (control chart) untuk mengetahui stabilitas proses produksi serta mendeteksi adanya penyimpangan yang terjadi [9]. Namun demikian, analisis statistik saja belum cukup untuk menyelesaikan permasalahan kualitas secara menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu mengidentifikasi akar penyebab masalah dan merumuskan tindakan perbaikan permanen. Root Cause Analysis (RCA) digunakan untuk menelusuri penyebab utama terjadinya kecacatan melalui pendekatan fishbone diagram dan analisis five-whys. Selanjutnya, metode Eight Disciplines (8D) diterapkan untuk menyusun langkah perbaikan secara sistematis dan berkelanjutan [10]. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan tingkat kecacatan dapat ditekan dan kapabilitas proses produksi dapat meningkat secara berkelanjutan.



Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui defect tertinggi, mengetahui akar penyebab defect tertinggi, dan memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Statistical Quality Control (SQC) dengan peta kendali untuk menganalisis kestabilan proses dan Root Cause Analysis (RCA) untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Dengan pendekatan kedua metode tersebut, penelitian ini dapat meningkatkan kualitas produk carton box dan mengurangi defect produk.

## II. Metode

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan selama 3 bulan (Juni–September) 2025 pada salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pengolahan karton box dan kemasan. Pemilihan perusahaan ini berdasarkan tingginya tingkat kecacatan bahan baku yang diterima selama periode waktu tertentu.

### Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini adalah:

#### Studi Lapangan

Studi lapangan pada penelitian ini dilakukan di PT. XYZ untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dan kegiatan yang dilakukan. Studi di lapangan dilakukan sebagai tahap awal dalam penelitian untuk dapat menemukan fenomena yang menjadi landasan dilakukannya penelitian.

#### Studi Pustaka

Studi pustaka pada penelitian ini adalah SQC dan RCA. Hal ini sesuai dengan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan objek penelitian.

### Perumusan Masalah

Setelah dilakukan studi lapangan dan studi pustaka, maka dapat dilakukan simpulan permasalahan apa yang terdapat di perusahaan.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui defect tertinggi, mengetahui akar penyebab defect tertinggi, dan memberikan rekomendasi perbaikan.

### Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data melalui observasi lapangan dan wawancara dengan informan kunci, yaitu supervisor bagian produksi dan kualitas. Data yang digunakan yaitu



**doi.org | Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula**  
<https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4655>

data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi



**doi.org | Penerapan Lean Six Sigma untuk Peningkatan Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit**  
<https://doi.org/10.35308/jopt.v1i11.11854>

langsung

pada proses produksi, khususnya proses gluing, serta wawancara dengan supervisor bagian produksi dan kualitas. Data sekunder berupa laporan jumlah produksi harian, rekapitulasi jenis defect, dan jumlah produk cacat selama periode penelitian. Berdasarkan analisis awal terhadap data kecacatan, defect yang paling dominan pada proses gluing, sehingga penelitian difokuskan pada jenis defect tersebut. Data penelitian dikumpulkan selama tiga bulan dengan total 36 hari pengamatan. Setiap bulan diambil 12 hari produksi aktif yang dipilih secara purposive berdasarkan kondisi produksi normal dan stabil. Pemilihan 12 hari per bulan mempertimbangkan ketersediaan data valid, hari produksi efektif, serta konsistensi ukuran sampel harian. Secara statistik, jumlah 36 subgrup pengamatan telah memenuhi kecukupan analisis peta kendali atribut dalam mengevaluasi kestabilan proses.

### Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan melalui tahapan selanjutnya, yaitu pengolahan data. Data diolah dengan menggunakan pendekatan Statistical Quality Control (SQC). SQC digunakan untuk menganalisis tingkat kecacatan serta kestabilan proses produksi secara kuantitatif [11]. Tahap awal dilakukan dengan menghitung defect rate untuk mengetahui persentase kecacatan menggunakan rumus sebagai berikut [12] [13] [14]:

Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan peta kendali p (p-chart) untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik[15]. Perhitungan dilakukan dengan menentukan nilai rata-rata proporsi cacat ( $\bar{p}$ ), batas kendali atas (UCL), dan batas kendali bawah (LCL)[16]. Proses dinyatakan tidak terkendali apabila terdapat titik pengamatan yang berada di luar batas kendali. Selain itu, untuk mengukur kapabilitas proses digunakan perhitungan Defects Per Million Opportunities (DPMO) dengan rumus [17] [18] [19]:

Karena penelitian difokuskan pada satu jenis cacat, maka peluang cacat bernilai satu. Nilai DPMO kemudian dikonversi menjadi level sigma untuk mengetahui tingkat kinerja proses sebelum dan sesudah perbaikan.

### Analisa dan Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis penyebab defect tertinggi dengan menggunakan pendekatan Root Cause Analysis (RCA). Root Cause

Analysis (RCA) digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama terjadinya defect open joint pada proses gluing [20]. Analisis dilakukan menggunakan fishbone diagram dengan pendekatan faktor 4M1E,



yaitu Man, Machine, Method, Material, Measurement, dan Environment [21].

Melalui identifikasi faktor-faktor tersebut, diperoleh dugaan penyebab potensial yang selanjutnya dianalisis lebih lanjut menggunakan teknik five-whys [22]. Teknik ini dilakukan dengan menelusuri penyebab secara bertahap hingga ditemukan akar masalah yang paling mendasar dan dapat dikendalikan [23]. Setelah dilakukan analisis akar penyebab permasalahan, tahapan selanjutnya adalah menerapkan tindakan perbaikan dengan peningkatan kualitas (quality improvement). Perbaikan kualitas dengan menggunakan pendekatan Eight Disciplines (8D). Metode Eight Diciplines (8D) digunakan untuk merumuskan dan mengimplementasikan tindakan perbaikan secara sistematis berdasarkan hasil analisis RCA[24]. Penerapan metode ini meliputi pembentukan tim perbaikan, pendeskripsian masalah secara jelas, penentuan tindakan sementara untuk mengendalikan dampak defect, identifikasi dan verifikasi akar penyebab, penetapan tindakan perbaikan permanen, implementasi serta evaluasi efektivitas perbaikan, hingga standarisasi untuk mencegah terulangnya masalah [25]. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan tingkat kecacatan sebelum dan sesudah implementasi tindakan perbaikan [26].

Rekomendasi Perbaikan

Tahapan selanjutnya adalah memberikan rekomendasi perbaikan sebagai kontrol proses yang berkelanjutan. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan standar kualitas sesuai kebutuhan konsumen dan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan dan meminimalkan jumlah defect produk carton box.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan terakhir yang memberikan simpulan dari tujuan yang telah dicapai dan saran masukan baik untuk pelaku usaha (perusahaan), perguruan tinggi dan mahasiswa.

6

**Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA.docx** | Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA  
Comes from my group

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian  
III. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, data yang digunakan adalah data produksi selama tiga bulan, yaitu bulan Juli sampai dengan bulan September 2025. Berdasarkan observasi dan wawancara di lapangan dengan supervisor produksi dan quality control, dapat diketahui bahwa pada produk carton box terdapat empat jenis defect. Berdasarkan Tabel 1, merupakan definisi dan ciri serta dampak defect pada carton box.

Tabel 1 Definisi, ciri dan dampak dari Jenis Defect kartonn box

Jenis Defect Definisi

- Over Glue (Lem Berlebih) Kondisi ketika jumlah lem yang diaplikasikan melebihi kebutuhan standar, sehingga lem meluber dari area joint/permukaan. Hal ini menyebabkan bagian tertentu menjadi basah, lengket, dan mengganggu tampilan fungsi box
- Under Glue (Lem Kurang) Kondisi ketika lem yang diberikan tidak cukup untuk menghasilkan ikatan sambungan yang kuat sesuai standar, sehingga join tidak merekat semperuna atau mudah lepas.
- Warping (Bergelombang) Kondisi di mana permukaan lembar carton tidak rata (muncul gelombang/kerutan/warping), sehingga box terlihat melengkung tidak presisi saat dilipat atau ditumpuk.
- Open Joint ( Sambungan Terbuka) Kondisi ketika sambungan carton box (joint) tidak menutup atau tidak merekat dengan sempurna sehingga terbuka sebagian/seluruhnya.

Tabel 2 merupakan data produksi dan jenis reject pada karton box. Data yang diambil adalah data bulan Juli – September 2025.

Tabel 1 Jumlah Produksi dan jenis defect karton box bulan Juli – September 2025

| Bulan Jumlah Produksi Jenis Defect           |                           |
|----------------------------------------------|---------------------------|
| Open Joint Over glue Under glue Bergelombang |                           |
| Juli                                         | 108250 1700 250 150 898   |
| Agustus                                      | 110950 1898 400 340 756   |
| September                                    | 107650 1667 526 250 523   |
| Jumlah                                       | 326850 5265 1176 740 2177 |
| Sumber: PT. XYZ, Data diolah, 2026           |                           |

Gambar 1. Jumlah Defect berdasarkan jenisnya bulan Juli – September 2025  
Sumber: PT. XYZ, Data diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa jenis defect produk karton box yaitu defect Open Joint sebanyak 5265 unit atau 1.61%, defect over glue sebanyak 1176 unit atau 0.359%, defect under glue sebanyak 740 unit atau 0.22%, dan defect bergelombang sebanyak 2177 unit atau 0.67%.

Pengolahan Data

Berdasarkan data produksi selama periode penelitian yang terdiri dari 36 hari pengamatan dalam tiga bulan, diperoleh total produksi carton box single wall sebanyak 326.850 unit. Dari jumlah tersebut, ditemukan defect open joint sebanyak 5.265 unit dan merupakan jenis defect tertinggi, sehingga fokus perbaikan hanya pada defect open joint. Data produksi dan jumlah defect open joint selama periode penelitian dikumpulkan selama tiga bulan pengamatan pada proses gluing produk carton box single wall. Data tersebut digunakan untuk menganalisis tingkat kecacatan dan kestabilan proses produksi.

Proporsi Jumlah Defect

Proporsi jumlah defect merupakan perbandingan antara jumlah produk cacat (defect) dengan jumlah total produk yang diperiksa dalam suatu periode atau sampel tertentu. Sehingga proporsi menunjukkan tingkat kecacatan produk yang terjadi pada proses produksi. Tabel 2 menunjukkan data produksi dan data defect pada bulan Juli – September 2025 pada produk carton box untuk defect open joint.

Tabel 2. Data Produksi dan Defect Open Joint pada Bulan Juli – September 2025

| Bulan Jumlah Produksi (Unit) Open Joint (Unit) Proporsi (p = d/n) |                   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Juli                                                              | 108250 1700 0.016 |
| Agustus                                                           | 110950 1898 0.017 |
| September                                                         | 107650 1667 0.015 |

Jumlah 326850 5265 0.048

Berdasarkan Tabel 2, total produksi bulan Juli sebesar 108.250 unit dengan jumlah defect open joint sebanyak 1.700 unit. Proporsi cacat bulan Juli sebesar 0,016 atau 1,6%. Pada bulan Agustus sebesar 108.250 unit dengan jumlah defect open joint sebanyak 1.700 unit. Proporsi cacat harian (p) berada pada rentang 0,0152–0,0164. Proporsi defect pada bulan Agustus sebesar 0,017 atau 1,7%. Pada bulan September sebesar 110.950 unit dengan jumlah defect open joint sebanyak 1.898 unit. Proporsi cacat harian (p) berada pada rentang 0,15%. Dibandingkan dengan bulan Juli dan Agustus, terjadi penurunan proporsi cacat pada bulan September. Kondisi ini mengindikasikan adanya variasi proses yang perlu dianalisis lebih lanjut menggunakan peta kendali. Hal ini untuk mengetahui apakah peningkatan tersebut masih berada dalam batas kendali statistik atau disebabkan oleh faktor khusus.

Perhitungan Statistical Quality Control (SQC)

Perhitungan Statistical Quality Control (SQC) digunakan untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi berdasarkan data atribut berupa jumlah defect open joint. Mengingat data yang digunakan berbentuk proporsi cacat dengan ukuran sampel harian yang relatif seragam, alat analisis yang digunakan adalah peta kendali p (p-chart). Peta kendali ini digunakan untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik serta mengidentifikasi kemungkinan adanya variasi penyebab khusus. Data yang dianalisis merupakan hasil rekapitulasi produksi selama 36 hari pengamatan dalam periode tiga bulan, dengan total produksi sebesar 326.850 unit dan total defect open joint sebanyak 5.265 unit. Perhitungan Proporsi Cacat Rata-rata

Proporsi cacat rata-rata dihitung menggunakan rumus:

Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata proporsi cacat selama periode penelitian adalah sebesar 0,0161 atau 1,61%.

Perhitungan Batas Kendali

Karena jumlah produksi harian bervariasi pada rentang 8.800–9.300 unit, maka batas kendali dihitung menggunakan pendekatan rata-rata ukuran sampel harian:

Batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) dihitung dengan rumus:

Substitusi nilai:

Sehingga parameter peta kendali diperoleh sebagai berikut:

Garis tengah (CL) = 0,0161

Batas kendali atas (UCL) = 0,0201

Batas kendali bawah (LCL) = 0,0121

Penyusunan dan Interpretasi Peta Kendali

Setelah diperoleh nilai proporsi cacat rata-rata ( $\bar{p}$ ), batas kendali atas (UCL), dan batas kendali bawah (LCL), langkah selanjutnya adalah menyusun peta kendali p (p-chart). Peta kendali p digunakan untuk memonitor kestabilan proporsi cacat open joint selama periode pengamatan serta mengidentifikasi adanya variasi penyebab khusus (assignable cause). Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, terdapat pada Gambar 2, diperoleh nilai garis tengah (CL) sebesar 0,0161, batas kendali atas (UCL) sebesar 0,0201, dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 0,0121. Parameter tersebut kemudian digunakan sebagai acuan dalam penyusunan grafik peta kendali.

□ □

Gambar 2. Peta Kendali Proporsi Cacat Periode Juli-September.

Berdasarkan peta kendali yang telah disusun, seluruh titik proporsi cacat harian berada di antara batas kendali atas dan batas kendali bawah. Tidak terdapat titik yang melewati batas kendali maupun pola penyimpangan ekstrem yang menunjukkan adanya variasi penyebab khusus. Dengan demikian, proses produksi pada tahap gluing dapat dikatakan berada dalam kondisi terkendali secara statistik.

Berdasarkan peta kendali yang telah disusun, seluruh titik proporsi cacat harian berada di antara batas kendali atas dan batas kendali bawah. Tidak terdapat titik yang melewati batas kendali maupun pola penyimpangan ekstrem yang menunjukkan adanya variasi penyebab khusus. Dengan demikian, proses produksi pada tahap gluing dapat dikatakan berada dalam kondisi terkendali secara statistik

Perhitungan Defect Rate

Tingkat kecacatan dihitung menggunakan rumus defect rate:

Nilai defect rate sebesar 1,61% menunjukkan bahwa dalam setiap 100 unit produksi yang dihasilkan, terdapat sekitar 1–2 unit yang mengalami cacat open joint. Nilai ini menjadi dasar untuk melakukan analisis stabilitas proses menggunakan peta kendali.

Analisa dan Pembahasan

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis menggunakan Statistical Quality Control (SQC) dan diketahui bahwa proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik, namun masih memiliki tingkat cacat yang relatif tinggi, maka diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan. Metode yang digunakan dalam tahap ini adalah Root Cause Analysis (RCA), yang bertujuan untuk menelusuri penyebab utama terjadinya cacat open joint secara sistematis. Analisis dilakukan melalui pendekatan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) dan metode 5 Why untuk memperoleh faktor dominan yang memengaruhi kualitas produk. Tahapan dalam analisis RCA yaitu:

Identifikasi Permasalahan

Berdasarkan hasil analisis Statistical Quality Control (SQC), diketahui bahwa proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Namun demikian, nilai defect rate sebesar 1,61% dengan level sigma 3,63 menunjukkan bahwa kapabilitas proses masih belum optimal dan masih terdapat peluang perbaikan. Selain itu, pada peta kendali terlihat kecenderungan peningkatan proporsi cacat pada periode akhir pengamatan. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya cacat open joint pada proses gluing.

Identifikasi Faktor Penyebab

Untuk mengidentifikasi faktor penyebab, digunakan pendekatan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) dengan pendekatan 4M1E (Man, Machine, Method, Material, Environment). Gambar 3 merupakan fishbone diagram hasil identifikasi faktor penyebab defect open joint.

Gambar 3. Fishbone Diagram

Berdasarkan diagram fishbone, faktor Machine dan Method menunjukkan hubungan yang paling signifikan terhadap terjadinya cacat open joint, terutama berkaitan dengan kestabilan tekanan mesin press dan tidak adanya standar monitoring parameter proses. Oleh karena itu, analisis lanjutan menggunakan metode 5 Why difokuskan pada kedua faktor tersebut.

**Analisis 5 Why**

Analisis 5 Why dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab utama defect open joint secara sistematis berdasarkan hubungan sebab-akibat yang terstruktur. Tabel 3 merupakan 5 Why pada Defect Open Joint

Tabel 3. Analisis 5 Why Defect Open Joint

Tahap Why Pertanyaan Jawaban Analitis Indikasi Masalah Sistem

Why 1 Mengapa terjadi cacat open joint pada produk? Sambungan tidak merekat sempurna sehingga terjadi celah setelah proses pressing. Kualitas hasil gluing tidak stabil

Why 2 Mengapa sambungan tidak merekat sempurna? Karena daya rekat lem tidak optimal saat proses penekanan (pressing). Parameter proses tidak konsisten

Why 3 Mengapa daya rekat lem tidak optimal? Karena tekanan dan waktu pressing tidak sesuai dengan standar teknis yang dibutuhkan untuk jenis material tersebut. Pengendalian parameter proses lemah

Why 4 Mengapa tekanan dan waktu pressing tidak sesuai standar? Karena tidak dilakukan pengukuran dan verifikasi tekanan mesin secara berkala, serta tidak terdapat indikator kontrol tekanan yang mudah dipantau oleh operator. Tidak ada sistem monitoring mesin

Why 5 Mengapa tidak ada pengukuran dan verifikasi tekanan secara berkala? Karena perusahaan belum memiliki prosedur baku (SOP) terkait pengendalian parameter mesin pres dan belum menerapkan checklist preventive maintenance harian. Sistem manajemen kualitas belum terdokumentasi dan terstandarisasi dengan baik

Berdasarkan analisis 5 Why yang telah dilakukan, diketahui bahwa penyebab utama terjadinya cacat open joint bukan hanya disebabkan oleh kesalahan operator, tetapi lebih dominan pada lemahnya sistem pengendalian parameter mesin press. Tidak adanya prosedur baku terkait pengecekan tekanan dan waktu pressing menyebabkan variasi proses yang berdampak pada kualitas daya rekat lem. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan yang berfokus pada standarisasi prosedur, monitoring mesin, serta penerapan sistem preventive maintenance untuk meminimalkan potensi terjadinya cacat serupa.

**Implementasi Perbaikan Menggunakan 8D**

Berdasarkan hasil analisis akar penyebab menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA), selanjutnya dilakukan implementasi tindakan perbaikan menggunakan metode Eight Disciplines (8D). Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa permasalahan cacat open joint dapat ditangani secara sistematis mulai dari pembentukan tim hingga pencegahan terulangnya masalah. Tabel 4 Implementasi perbaikan menggunakan metode 8D.

Tabel 4. Implementasi Perbaikan Menggunakan Metode 8D

Tahap Deskripsi Implementasi

D1 – Team Dibentuk tim QC, Supervisor Produksi, dan Maintenance

D2 – Problem Description Defect open joint pada proses gluing periode Juli–September sebesar 1,61% dengan nilai DPMO 16.109 dan level sigma 3,63

D3 – Containment Action Inspeksi 100% sementara pada produk jadi untuk mencegah produk cacat terkirim ke pelanggan selama proses analisis berlangsung

D4 – Root Cause Analysis RCA menunjukkan belum adanya standar parameter tekanan dan waktu pressing serta tidak adanya sistem monitoring tekanan mesin secara berkala

D5 – Corrective Action Menyusun SOP setting tekanan & volume lem

D6 – Implement & Validate Uji coba parameter baru selama 12 hari dan dilakukan pengukuran ulang defect rate menggunakan peta kendali untuk mengevaluasi efektivitas perbaikan

D7 – Prevent Recurrence Pembuatan checklist harian & training operator



D8 – Recognition Pemberian apresiasi kepada tim perbaikan dan dokumentasi hasil perbaikan sebagai standar operasional baru

Berdasarkan Tabel 5, tindakan perbaikan difokuskan pada standarisasi parameter mesin press, penyusunan SOP, serta penerapan sistem monitoring melalui checklist harian. Implementasi perbaikan kemudian divalidasi melalui pengukuran ulang tingkat defect untuk mengetahui efektivitas tindakan yang telah diterapkan

Evaluasi Hasil Perbaikan

Setelah tindakan perbaikan melalui metode 8D diimplementasikan pada akhir September 2025, dilakukan evaluasi efektivitas perbaikan pada bulan Oktober 2025 selama 12 hari produksi aktif dengan mengukur kembali jumlah produksi dan jumlah defect open joint yang terjadi. Berdasarkan hasil penerapan 8D, terdapat penurunan proporsi kecacatan produk, yaitu dengan produksi sebesar 109.350 unit dan defect open joint sebesar 1.150 unit atau 0,01%, dibandingkan dengan sebelum penerapan 8D, yaitu rata-rata data tiga bulan sebelumnya sebesar 0,161%.

Perhitungan Defect Rate Setelah Perbaikan

Nilai tersebut menunjukkan adanya penurunan dibandingkan dengan kondisi sebelum perbaikan sebesar 1,61%.

Perhitungan DPMO Setelah Perbaikan

Karena penelitian difokuskan pada satu jenis defect, maka peluang cacat bernilai satu.



Untuk memperjelas efektivitas tindakan perbaikan yang telah diterapkan melalui metode 8D, dilakukan perbandingan kinerja proses sebelum dan sesudah perbaikan berdasarkan parameter defect rate, DPMO, dan level sigma.

Tabel 7. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

| Parameter   | Sebelum | Sesudah Perubahan  |
|-------------|---------|--------------------|
| Defect Rate | 1,61%   | 1,05% Turun 34%    |
| DPMO        | 16.130  | 10.515 Turun 5.615 |

Berdasarkan Tabel 7, terlihat bahwa terjadi penurunan defect rate dari 1,61% menjadi 1,05% serta penurunan nilai DPMO dari 16.130 menjadi 10.515. Hal ini menunjukkan bahwa tindakan perbaikan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan kapabilitas proses produksi.

Rekomendasi dan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis Statistical Quality Control (SQC), Root Cause Analysis (RCA), dan implementasi metode Eight Disciplines (8D), rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan

secara berkelanjutan meliputi standarisasi parameter tekanan dan waktu pressing mesin melalui penyusunan SOP tertulis, penerapan checklist monitoring harian untuk pengendalian tekanan mesin dan volume lem, serta pelaksanaan pelatihan berkala kepada operator terkait pengendalian parameter proses. Selain itu, perusahaan disarankan mengintegrasikan sistem preventive maintenance terjadwal guna menjaga kestabilan performa mesin press dan meminimalkan variasi proses. Rekomendasi tersebut diharapkan mampu meningkatkan konsistensi kualitas produksi, mencegah terulangnya defect open joint, serta meningkatkan kapabilitas proses secara berkelanjutan.

IV. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa defect tertinggi terdapat pada defect open joint sebesar 5265 unit atau 1,61%. Akar penyebab permasalahan terjadinya defect open joint adalah sistem manajemen kualitas belum terdokumentasi dan terstandarisasi dengan baik. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan mengurangi defect yaitu standarisasi parameter tekanan dan waktu pressing mesin melalui penyusunan SOP tertulis, penerapan checklist monitoring harian untuk pengendalian tekanan mesin dan volume lem, serta pelaksanaan pelatihan berkala kepada operator terkait pengendalian parameter proses.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada pihak Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT XYZ sebagai tempat pelaksanaan penelitian.

Referensi

[1]A. D. Anggoro and F.



Rhohman,

“Analisa Komposisi Bahan Penyusun Kertas Medium Fluting, Brown Kraft, dan Test Liner,”

Jurnal Mesin Nusantara, vol. 4, no. 2, pp. 100–107, Dec. 2021, doi: 10.29407/jmn.v4i2.17291.

[2]A.



**doi.org** | Analisis Pengendalian Kualitas Produk Gula Dan Biaya Kualitas Dalam Menunjang Efektivitas Produksi  
<https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.100>

Islamiyani, T. Aspiranti, and C. Cyntiawati,

“Analisis

Pengendalian Kualitas Produk dengan

Menggunakan Metode Statistical Quality Control (Sqc) untuk Mengurangi Produk

Cacat,

”

Bandung Conference Series: Business and Management,

vol. 2, no. 2, Jul. 2022, doi: 10.29313/bcsbm.v2i2.3301.

[3]A. Z. Saputra and Ah. S. Fauzi, “Pengolahan Sampah Kertas Menjadi Bahan Baku Industri Kertas Bisa Mengurangi Sampah di Indonesia,” Jurnal Mesin Nusantara, vol.



5, no. 1, pp. 41–52, Jun. 2022, doi: 10.29407/jmn.v5i1.17522.

[4]I. A. S. Wulandari, N. R. Hanun, and A. S.

Cahyana, “A



**scholar.google.com** | Indah A. S. Wulandari - Google Scholar  
<https://scholar.google.com/citations?user=Rn0uW3oAAAAJ&hl=id>

Model for Enhancing the Environmental Performance by Integrating Lean and Green Productivity Concept: A Case Study of Food

Production,”



Jurnal Teknik Industri, vol. 25, no. 1, pp. 83–96, Feb. 2024, doi: 10.22219/jtiumm.vol25.no1.

83-96.

[5]F. Faturahman and R. Ferdian, “Penerapan



**pdfs.semanticscholar.org**  
<https://pdfs.semanticscholar.org/03c1/9ad9ed6785bb770b1ca59a60a61864436f92.pdf>

Metode Root Cause Analysis dan Pendekatan Plan, Do, Check, Action pada Mesin Tin Sealer untuk Mengendalikan Kualitas Produk PT

XYZ,” Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia,



vol. 7, no. 12, pp. 16465–16477, Dec. 2022, doi: 10.36418/syntax-literate.

v7i12.10219.

[6]D. H. Erdi, “Pengaruh



Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Di Pt Karawang Foods Lestari,

JURNAL IKRAITH-EKONOMIKA, vol. 6, no. 1, 2023

[7]D. Hilary and I.

Wibowo,

"PENGARUH KUALITAS BAHAN BAKU DAN PROSES PRODUKSI TERHADAP KUALITAS PRODUK PT. MENJANGAN

SAKTI," Jurnal Manajemen Bisnis Krisnadwipayana,



vol. 9, no. 1, Apr. 2021, doi: 10.35137/jmbk.v9i1.518.

[8]O.



Hana Catur Wahyuni and

M. Wiwik Sulistiyowati,

BUKU AJAR PENGENDALIAN KUALITAS INDUSTRI MANUFAKTUR DAN JASA.

[9]H. Rahmi1 and Y. Oktayanti2, "Pembuatan Kertas Daur Ulang dari Kertas Bekas, Ampas Tebu dan Kulit Buah Naga sebagai Alternatif Kertas Seni," 2024. [Online]. Available:

<https://orcid.org/noidorcidhttps://orcid.org/noidorcid>



[10]I. Marodiyah, A. S. Cahyana, I. R. Nurmalasari, W. Widhianingsih, and D. F.

Kusuma, "Utilizing disposable masks as effort to manage household waste to create cherry blossom bonsais," Community Empowerment, vol. 8, no. 7, pp. 1075–1080, Jul.



2023, doi: 10.31603/ce.9059.

[11]Y. E. Millenia, I. Simatupang, S.

N. Wiyono, E. Raskimayati, and P. Pardian, "PENERAPAN PENGENDALIAN KUALITAS (QUALITY CONTROL) PADA PROSES PRODUKSI KOPI ROBUSTA."

[12]J. Mahasiswa and A. Samudra, "PERANAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DALAM PENGENDALIAN KUALITAS: STUDI LITERATUR."



[13]M. Rifaldi and W.

Sudarwati, "Penerapan Metode Six Sigma dan FMEA Sebagai Usaha untuk Mengurangi Cacat pada Produk Bracket."

[14]N. Ilmi



and A. Lawi,

"Penerapan Metode Six Sigma dalam Menganalisis dan Menanggulangi Defect Rate pada Pengelasan Tubular,"

Jurnal Teknik Industri

(JURTI), vol. 1, no. 2, pp. 128–137, 2022.

[15]S. Z. Setiawan and A. W. Rizqi, "Penerapan Metode Six sigma dengan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Pengendalian Kualitas Produksi Figure Toys Disney (Studi Kasus: PT LBJ)," Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT),



vol. 4, no. 4, pp. 2136–2145, 2025.

[16]A. Fathurrochman, W. Universitas, T. Yogyakarta, and F.

Yuamita, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DI PT ADI Satria Abadi Dengan Pendekatan Statistical Quality Control Untuk Meningkatkan Standar Mutu," Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa,



vol. 4, no. 1, pp. 22–29, 2026, doi: 10.61722/jipm.v4i1.1844.

[17]M. Henry Cipta Dinata, A. Pengendalian Kualitas Produk, and D. Andesta, "MENGURANGI





METHODS.” [Online]. Available: <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/index>  
[18]].

14

**doi.org** | Pengendalian Kualitas Produk Baju Setelan Celana Menggunakan Metode Six Sigma  
<https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.5739>

A. Zulkhulaifah and F.  
Apriliani,  
“Penerapan Six Sigma dan Metode Define,  
Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) untuk Analisis Green Tyre Shortage di PT Merpati Putih,  
Factory Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri, vol. 2, no. 3, pp. 119–133, May 2024, doi: 10.56211/factory.v2i3.495.  
[19]S.

15

**doi.org** | Quality Control Analysis of 600ml PET Soy Sauce Product Packaging Using Six Sigma and SQC Methods  
<https://doi.org/10.21070/ups.7153>

Joes, L. Salomon, and  
F. J.  
Daywin,  
“Penerapan  
Lean Six Sigma untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk Kemasan Food Pail pada Perusahaan  
Percetakan.”

[20]E. Riandari, J. Susetyo, and

16

**pdis-jatim.or.id**  
<https://pdis-jatim.or.id/index.php/jatiemas/article/download/242/138>

E. W. Asih,  
“PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI GENTENG MENGGUNAKAN PENERAPAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA),”  
Jurnal REKAVASI, vol. 10, no.  
1, pp.  
64–71, 2022.  
[21]K. Wang, C. Liu, and Y.

Lu, “Ensemble

17

**publications.aston.ac.uk** | Aston Publications Explorer  
<https://publications.aston.ac.uk/id/eprint/46406/>

Bayesian Network for root cause analysis of product defects via learning from historical production

data,” J. Manuf. Syst., vol. 75, pp.



102–115, Aug. 2024, doi: 10.1016/j.jmsy.2024.06.001.  
[22]B. Nanda and W.

Sulistiyowati, “Minimize Defects in 5 Liters Jerry Cans by Using Statistical Quality Control and Root Cause Analysis,”

18

**doi.org** | Quality Control Analysis of 600ml PET Soy Sauce Product Packaging Using Six Sigma and SQC Methods  
<https://doi.org/10.21070/ups.7153>

PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering), vol. 4, no. 2, pp.

51–63, Mar. 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i2.1302.

[23]Y.

19

**archive.umsida.ac.id**  
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67990/75499>

Nursyanti and R.  
Partisia,  
“Analisis  
Discrepancy Inventaris di Gudang Menggunakan Root Cause

20

**myskripsi.ums.ac.id**  
[https://myskripsi.ums.ac.id/media/skripsi/laporan/2025/06/12/D600210200\\_NUR\\_AINI\\_DWI\\_K\\_NAS PUB.pdf](https://myskripsi.ums.ac.id/media/skripsi/laporan/2025/06/12/D600210200_NUR_AINI_DWI_K_NAS PUB.pdf)

Analysis,”  
Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan  
(JTMIT), vol. 3, no. 3, pp. 313–323, 2024.  
[24]V. Methalina Afma, A. Merjani, and F. P. Ayu,

“PENGURANGAN CATAT ASSEMBLY MODEL M370 DENGAN PENDEKATAN RCA (ROOT CAUSE ANALYSIS) DAN FTA (FAULT TRR ANALYSIS) (STUDI KASUS : PT.SHIMANO  
BATAM),”

Sigma Teknika, vol. 6, no. 1, pp. 60–076, 2023.  
[25]R. Assidiqy and A. Rahmana,

**21**

**[ojs.uniska-bjm.ac.id](https://ojs.uniska-bjm.ac.id)**  
<https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/index>

Kecacatan Pada Produk Pakaian Jadi Menggunakan Metode Eight Disciplines (8D) Di Konveksi

XYZ,” Journal of Industrial Engineering and Operation Management, vol. 8, no. 2, Dec. 2025, doi: 10.31602/jieom.v8i2.19981.  
[26]N. Venkateshwaran, “A Study On 8d Methodology in Manufacturing Industry,”



Online), 2025, doi: 10.35940/ijmh.J1722.11060225.  
[27]M. Z. Abdullah et al.

, “Analisa 8D Reporting Method untuk Menurunkan Yield Loss Reject Golf Ball Bond Menggunakan Root Cause Analysis,” Journal of Manufacturing in Industrial Engineering and Technology (MINE-TECH, vol. 4, no. 1, pp. 2985–3516,



2025, doi: 10.30651/mine-tech.v4i1.26100.

**22**

**Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA.docx** | Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA  
💎 Comes from my group

Conflict

**23**

**[archive.umsida.ac.id](https://archive.umsida.ac.id)**  
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67990/75499>

of Interest Statement

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential

**24**

**Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA.docx** | Artikel Firda Mahasiswa UMSIDA  
💎 Comes from my group

conflict of interest.