

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KEMASAN KARTON LIPAT  
(KKL) PADA PROSES *PACKING* SUSU BUBUK MENGGUNAKAN**

**METODE *SIX SIGMA***

**(Studi Kasus: PT XYZ)**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun Oleh:

Nama Lengkap : Akhmad Rofiq Rosyidi

NIM : 22106060043

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

# LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-989/U.n.02/DST/PP.00.9/05/2026

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Karton Lipat (KKL) pada Proses Packing Susu Bubuk Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT XYZ)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AKHMAD ROFIQ ROSYIADI  
Nomor Induk Mahasiswa : 22106060043  
Telah diujikan pada : Selasa, 12 Mei 2026  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

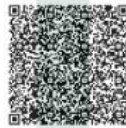
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Herninanjati Paramawardhani, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 6a110x049b0a0



Penguji I  
Dr. Ir. Yandra Rahadian Perdana, ST., MT  
SIGNED

Valid ID: 6a08cc20c8d2



Penguji II  
Syaeiful Arief, S.T., M.T.  
SIGNED

Valid ID: 6a0e677e9a55a



Yogyakarta, 12 Mei 2026  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6a13c7ef8a8ca

STATE UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr wb*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Akhmad Rofiq Rosyidi

NIM : 22106060043

Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Karton Lipat (KKL) pada Proses *Packing* Susu Bubuk Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT XYZ)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr wb*

Yogyakarta, 27 April 2026

Pembimbing,



Herninanjati Paramawardhani, M.SC.

NIP 19920331 201903 2 015

## SURAT KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akhmad Rofiq Rosyidi  
NIM : 22106060043  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Karton Lipat (KKL) pada Proses *Packing* Susu Bubuk Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT XYZ) adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta, 27 April 2026

Yang menyatakan,



Akhmad Rofiq Rosyidi  
NIM 22106060043

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya.”

(Q.S. An-Najm: 39)

*“Complacency is a disease. If you give in once, you’ll give in twice. It becomes a habit.”*

(Sir Alex Ferguson)

"Berbagai cobaan dan hal yang buat kau ragu, jadikan percikan tuk menempa tekadmu, jalan hidupmu hanya milikmu sendiri, rasakan nikmatnya hidupmu hari ini."

(Baskara Putra - Hindia)

“Tumbuhlah mendaki, seribu upaya kan kau nikmati.”

(Perunggu)

“Pada akhirnya, ini semua hanya permulaan.”

(Nadin Amizah)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua, terima kasih atas doa yang tidak pernah putus dan pengorbanan yang tak terhitung nilainya. Tidak ada kata yang mampu sepenuhnya menggambarkan rasa terima kasih atas cinta yang begitu besar. Semoga setiap usaha kecil ini dapat menjadi wujud bakti dan kebanggaan, meskipun disadari tidak akan pernah cukup untuk membalas semua yang telah dikorbankan.
2. Kedua adik penulis, Ilham Syafiqul Anam dan Hanifah Hasna Salsabilla. Kehadirannya menjadi pengingat bagi penulis untuk terus belajar menjadi seorang yang lebih baik, lebih kuat, dan lebih bertanggung jawab. Semoga tumbuh menjadi pribadi yang mulia dan senantiasa berada dalam keberkahan di setiap langkah kehidupan. Semoga setiap harapan sampai pada tujuan yang diimpikan.
3. Ibu Herninanjati Paramawardhani, M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, serta ilmu yang menjadi penuntun dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Mas Gilang dan Pak Sukmo, yang telah banyak membantu selama proses magang di perusahaan. Terima kasih atas sambutan yang hangat sejak awal, kesediaan untuk berbagi pengetahuan, serta menjawab setiap pertanyaan. Kedekatan yang terjalin terasa semakin istimewa dengan kesamaan sebagai sesama penggemar *King Manchester United*.
5. PT XYZ yang telah memberikan izin dan kesempatan bagi penulis untuk melakukan magang dan penelitian. Terimakasih telah banyak membantu serta memberikan ilmu dan pengalaman berharga.
6. Salira Hati Beriman 18 (Dimas Lapu-Lapu kamar 03, Rully Suyou kamar 04, dan Ayu Hanabi admin), serta manusia yang kerap hadir didalamnya (Mahesa, Dani, Sigit, Nopal Haqq, dan Adi). Terima kasih atas setiap kebersamaan, dukungan, bantuan, serta momen sederhana yang tercipta, seperti menonton

film di Salira Cinema ditemani seporsi Gacoan dengan level rendah andalan mereka.

7. Futsal Teknik Industri, yang telah menjadi tempat *recovery* di tengah intensitas tugas selama 8 semester.
8. Teman-teman Rajendra angkatan 22 yang telah menjadi bagian dalam perjalanan singkat ini. Semoga segala yang diperjuangkan berbuah indah.
9. Yogyakarta dan orang-orang di dalamnya yang telah menjadi ruang bertumbuh, tempat belajar, dan saksi dari setiap proses yang dilalui. Setiap sudutnya menghadirkan cerita, menghadirkan pelajaran, serta memberikan kesan yang tak tergantikan.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Karton Lipat (KKL) pada Proses *Packing* Susu Bubuk Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus: PT XYZ)”.

Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 27 April 2026

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                 | ii   |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....          | iii  |
| SURAT KEASLIAN SKRIPSI .....            | iv   |
| MOTTO.....                              | v    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....               | vi   |
| KATA PENGANTAR.....                     | viii |
| DAFTAR ISI .....                        | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....                     | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                       | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                   | xiii |
| ABSTRAK .....                           | xiv  |
| <i>ABSTRACT</i> .....                   | xv   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....          | 1    |
| 1.1. Latar Belakang Masalah .....       | 1    |
| 1.2. Pertanyaan Penelitian.....         | 5    |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....            | 5    |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....           | 6    |
| 1.5. Batasan Penelitian dan Asumsi..... | 6    |
| 1.6. Sistematika Penulisan .....        | 7    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....    | 8    |
| 2.1. Penelitian Terdahulu .....         | 8    |
| 2.2. Landasan Teori.....                | 12   |
| 2.2.1. Kualitas .....                   | 12   |
| 2.2.2. Produk Cacat.....                | 12   |
| 2.2.3. Pengendalian Kualitas .....      | 13   |
| 2.2.4. <i>Six Sigma</i> .....           | 14   |
| 2.2.5. SIPOC .....                      | 17   |
| 2.2.6. <i>Pareto Diagram</i> .....      | 19   |
| 2.2.7. <i>Fishbone diagram</i> .....    | 20   |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.8. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) ..... | 20 |
| 2.2.9. Metode 5W+1H.....                                    | 25 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....                      | 26 |
| 3.1. Objek Penelitian.....                                  | 26 |
| 3.2. Metode Pengumpulan Data.....                           | 26 |
| 3.3. Uji Validitas .....                                    | 28 |
| 3.4. Variabel Penelitian .....                              | 29 |
| 3.5. Model Analisis .....                                   | 29 |
| 3.6. Diagram Alir Penelitian .....                          | 32 |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....         | 35 |
| 4.1. Pengumpulan Data.....                                  | 35 |
| 4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan .....                       | 35 |
| 4.1.2. Produk Kategori Kemasan <i>Folding Box</i> .....     | 37 |
| 4.1.3. Gambaran Umum Proses Produksi .....                  | 39 |
| 4.2. Hasil.....   | 42 |
| 4.2.1. <i>Define</i> .....                                  | 43 |
| 4.2.2. <i>Measure</i> .....                                 | 50 |
| 4.2.3. <i>Analyze</i> .....                                 | 53 |
| 4.2.4. <i>Improve</i> .....                                 | 61 |
| 4.3. Pembahasan .....                                       | 65 |
| 4.4. Implikasi Manajerial .....                             | 72 |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                     | 76 |
| 5.1. Kesimpulan.....  | 76 |
| 5.2. Saran .....  | 78 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1. Contoh SIPOC PT X .....                          | 18 |
| Gambar 2.2. Contoh Diagram Pareto .....                      | 19 |
| Gambar 2.3. Contoh <i>Fishbone Diagram</i> .....             | 20 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....                    | 33 |
| Gambar 4.1. Alur Proses Produksi .....                       | 39 |
| Gambar 4.2. Diagram SIPOC .....                              | 43 |
| Gambar 4.3. <i>Pareto Chart Reject</i> .....                 | 52 |
| Gambar 4.4. <i>Fishbone Diagram Reject Sobek Mesin</i> ..... | 54 |
| Gambar 4.5. <i>Fishbone Diagram Reject Lem</i> .....         | 55 |
| Gambar 4.6. <i>Fishbone Diagram Reject Penyok</i> .....      | 56 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1.1. Jumlah Produksi dan <i>Reject</i> KKL .....             | 2  |
| Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....                               | 8  |
| Tabel 2.2. Nilai Sigma.....  | 14 |
| Tabel 2.3. Penentuan <i>Ranking Severity</i> .....                 | 21 |
| Tabel 2.4. Penentuan <i>Ranking Occurrence</i> .....               | 23 |
| Tabel 2.5. Penentuan <i>Ranking Detection</i> .....                | 24 |
| Tabel 3.1. <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tahapan Analisis .....   | 30 |
| Tabel 4.1. Daftar Produk <i>Folding Box</i> .....                  | 37 |
| Tabel 4.2. CTQ KKL.....  | 46 |
| Tabel 4.3. Jenis <i>Reject</i> KKL.....                            | 47 |
| Tabel 4.4. Jumlah Produksi dan <i>Reject</i> .....                 | 48 |
| Tabel 4.5. Perbandingan <i>Reject</i> Setiap Pemasok .....         | 49 |
| Tabel 4.6. Pengolahan Nilai DPMO dan <i>Sigma level</i> .....      | 50 |
| Tabel 4.7. Hasil Penilaian FMEA .....                              | 58 |
| Tabel 4.8. Hasil RPN Tertinggi Setiap Kategori <i>Reject</i> ..... | 60 |
| Tabel 4.9. Usulan Perbaikan <i>Reject</i> Sobek Mesin.....         | 61 |
| Tabel 4.10. Usulan Perbaikan <i>Reject</i> Lem .....               | 62 |
| Tabel 4.11. Usulan Perbaikan <i>Reject</i> Penyok.....             | 63 |
| Tabel 4.12. Pertimbangan Setiap Usulan Perbaikan .....             | 73 |

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1 : KUESIONER FMEA

Lampiran 1.1. Kuesioner FMEA.....L-1

### LAMPIRAN 2 : PENGOLAHAN DATA KUESIONER

Lampiran 2.1. Hasil Pengolahan Nilai *Severity* .....L-4

Lampiran 2.2. Hasil Pengolahan Nilai *Occurrence* .....L-5

Lampiran 2.3. Hasil Pengolahan Nilai *Detection*.....L-6

### LAMPIRAN 3 : DOKUMENTASI

Lampiran 3.1. Dokumentasi Penelitian.....L-7



## ABSTRAK

Pada industri pangan, aspek kemasan memiliki peran penting dalam menjaga mutu dan keamanan produk hingga sampai ke tangan konsumen. Saat ini, PT XYZ mengalami permasalahan kualitas pada tahap pengepakan kemasan karton lipat (KKL). Hal ini dapat diketahui dari tingginya tingkat *reject* yang melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 2%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas KKL pada proses pengepakan susu bubuk kategori *folding box* menggunakan metode *Six Sigma*. Diagram SIPOC digunakan untuk menggambarkan alur proses produksi secara menyeluruh. Berdasarkan identifikasi melalui *Critical to Quality* terdapat empat jenis *reject*, yaitu sobek *setting*, sobek mesin, lem, dan penyok. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai DPMO sebesar 10.976,836 dengan *sigma level* 3,791. Kinerja proses masih berada di atas rata-rata industri Indonesia, namun belum mencapai standar rata-rata industri USA. Terdapat tiga jenis *reject* yang dominan, yaitu sobek mesin (40,0%), lem (34,4%), dan penyok (22,9%). Digunakan metode *fishbone diagram* untuk menganalisis akar penyebab masalah dari ketiga kategori *reject* yang dominan. Analisis dilanjutkan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada masing-masing kategori *reject*. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah melakukan perbaikan mesin perapihan *aluminium foil*, memperbaiki prosedur pengeluaran KKL yang telah diberi lem saat mesin berhenti akibat adanya *reject* sobek mesin, dan penyesuaian distribusi beban kerja operator.

**Kata Kunci:** KKL, Kualitas, Pengepakan, *Reject*, *Six Sigma*



## **ABSTRACT**

*In the food industry, packaging plays a crucial role in maintaining product quality and safety until it reaches consumers. Currently, PT XYZ is experiencing quality issues at the folding carton packaging (KKL) stage. This is evident from the high reject rate exceeding the company's tolerance limit of 2%. This study aims to Analyze KKL quality control in the folding box milk powder packaging process using the Six Sigma method. The SIPOC diagram is used to illustrate the overall production process flow. Based on identification through Critical to Quality, there are four types of rejects: setting tears, machine tears, glue, and dents. Based on the calculation results, the DPMO value is 10.976.836 with a sigma level of 3.791. Process performance is still above the Indonesian industry average, but has not yet reached the average US industry standard. There are three dominant types of rejects: machine tears (40.0%), glue (34.4%), and dents (22.9%). The fishbone diagram method is used to Analyze the root causes of the three dominant reject categories. The analysis continued using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method to determine Improvement priorities based on the highest Risk Priority Number (RPN) for each reject category. The proposed improvement recommendations are to repair the aluminum foil straightening machine, improve the procedure for removing KKL that has been given glue when the machine stops due to a machine tear rejection, and adjust the distribution of the operator's workload.*

**Keywords:** KKL, Quality, Packing, Reject, Six Sigma



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pada industri manufaktur, kualitas produk menjadi faktor kunci yang menentukan daya saing perusahaan. Persaingan pasar yang ketat mendorong setiap perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produknya, tujuannya adalah untuk menjaga kepuasan pelanggan (Yunian *et al.*, 2024). Kualitas produk merupakan faktor utama yang menjadi aspek penting dalam menjaga keberlangsungan perusahaan. Pengendalian kualitas menjadi faktor penting untuk mempertahankan posisi pasar serta mengurangi pemborosan akibat *rework* dan *reject* (Oktaviani *et al.*, 2022).

Pada industri pangan, aspek kemasan memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga mutu dan keamanan produk hingga sampai ke tangan konsumen. Kemasan tidak hanya berfungsi sebagai wadah, tetapi juga sebagai *protection* atau pelindung produk dari kerusakan fisik, kontaminasi, serta pengaruh lingkungan selama proses penyimpanan dan distribusi (Jatmiko *et al.*, 2024). Ketidaksesuaian kualitas pada kemasan, seperti kerusakan fisik atau bentuk yang tidak sesuai dapat menurunkan kemampuan kemasan dalam melindungi produk dan berpotensi memengaruhi pandangan konsumen terhadap mutu produk (Syarifuddin *et al.*, 2025). Selain itu, cacat pada kemasan dapat menyebabkan peningkatan biaya akibat *rework*, *reject*, dan penarikan produk, serta menurunkan tingkat kepercayaan dan loyalitas konsumen. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengendalian kualitas kemasan yang ketat dan terstruktur untuk memastikan kemasan yang dihasilkan

memenuhi standar mutu dan mampu menjalankan fungsinya secara optimal (Hanifah & Iftadi, 2022).

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan industri susu bubuk di Indonesia. PT XYZ memasarkan produk-produknya ke berbagai daerah di Indonesia, sehingga produk perusahaan telah menjangkau pasar nasional. Pada proses produksinya, PT XYZ telah menerapkan standar *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan mengacu pada ISO 22000 sebagai pedoman dalam menjamin keamanan pangan. Selain itu, perusahaan juga menerapkan sistem manajemen mutu *Quality Management System* yang terstruktur sehingga susu yang dihasilkan terjamin keamanannya. Terdapat tiga kategori produk yang diproduksi perusahaan, yaitu produk *sachet*, *pouch*, dan *folding box*. *Folding box* merupakan produk unggulan perusahaan dengan jumlah produksi dan penjualan terbanyak dibandingkan dengan *sachet* dan *pouch*. Pada kategori *folding box*, produk susu bubuk yang dihasilkan perusahaan dipasarkan dalam kemasan primer berupa *aluminium foil* yang kemudian dikemas dalam kemasan karton lipat (KKL).

Saat ini, perusahaan masih mengalami kendala pada proses pengepakan, yaitu masih terdapat *reject* pada proses pengepakan KKL. Produk *reject* merupakan produk yang tidak memenuhi standar spesifikasi yang ditetapkan perusahaan dan tidak dapat diproses lebih lanjut sebagai produk jadi. Adanya produk *reject* ini menunjukkan bahwa proses pengepakan belum sepenuhnya berjalan optimal dan masih memerlukan upaya perbaikan. Berikut merupakan data perbandingan jumlah produksi dan *reject* KKL yang terdapat selama satu siklus produksi pada periode Januari hingga Februari 2026.

Tabel 1.1. Jumlah Produksi dan *Reject* KKL

| No | Nama Produk               | Jumlah Produksi (pcs) | Jumlah <i>Reject</i> (pcs) | % <i>Reject</i> |
|----|---------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|
| 1  | Varian 3A ukuran 800 gram | 1.038                 | 112                        | 10,790%         |
| 2  | Varian 6A ukuran 200 gram | 2.737                 | 263                        | 9,609%          |
| 3  | Varian 2 ukuran 400 gram  | 2.044                 | 182                        | 8,904%          |
| 4  | Varian 7 ukuran 300 gram  | 2.709                 | 226                        | 8,343%          |
| 5  | Varian 8B ukuran 90 gram  | 10.427                | 613                        | 5,879%          |
| 6  | Varian 4A ukuran 400 gram | 1.947                 | 87                         | 4,468%          |
| 7  | Varian 9 ukuran 300 gram  | 2.579                 | 113                        | 4,382%          |
| 8  | Varian 1 ukuran 400 gram  | 1.928                 | 73                         | 3,786%          |
| 9  | Varian 3A ukuran 200 gram | 2.591                 | 78                         | 3,010%          |
| 10 | Varian 3C ukuran 800 gram | 951                   | 28                         | 2,944%          |
| 11 | Varian 10 ukuran 300 gram | 10.628                | 303                        | 2,851%          |
| 12 | Varian 5A ukuran 800 gram | 9.535                 | 271                        | 2,842%          |
| 13 | Varian 3A ukuran 400 gram | 1.925                 | 51                         | 2,649%          |
| 14 | Varian 3C ukuran 400 gram | 3.832                 | 92                         | 2,401%          |
| 15 | Varian 3C ukuran 200 gram | 3.798                 | 84                         | 2,212%          |

Sumber: PT XYZ (2026)

Tabel 1.1 merupakan data jumlah produksi dan *reject* KKL selama siklus produksi pertama pada tahun 2026. Maksimal jumlah *reject* KKL yang ditetapkan perusahaan adalah 2%, artinya keseluruhan *reject* pada setiap produk berada di atas batas toleransi perusahaan. Jika permasalahan ini tidak dianalisis dan ditangani dengan tepat, maka potensi *reject* pada kemasan akan terus berulang dan berdampak pada meningkatnya biaya produksi akibat penggunaan sumber daya yang tidak efisien. Kondisi tersebut tentu merugikan perusahaan, karena akan menambah beban operasional (Widodo & Soediantono, 2022).

Metode *Six Sigma* dapat digunakan sebagai salah satu upaya untuk melakukan perbaikan kualitas produk yang berfokus pada perbaikan proses melalui data dan analisis untuk mencapai standar kualitas yang tinggi (Rifaldi & Sudarwati, 2024). *Six Sigma* merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk meminimalkan tingkat kesalahan atau cacat produk melalui tahapan yang terstruktur. Metode *Six*

*Sigma* dilakukan melalui siklus *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC) (Abduh & Putra, 2024). Pada metode *Six Sigma* terdapat beberapa *tools* yang dapat digunakan, yaitu perhitungan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan *sigma level* untuk mengukur kinerja proses, diagram *Supplier, Input, Process, Output, dan Customer* (SIPOC) untuk memetakan aliran proses, diagram pareto untuk mengidentifikasi jenis *reject* dominan, dan *fishbone diagram* untuk mengetahui faktor penyebab *reject* yang terdapat dalam proses produksi (Erdhianto, 2021).

Khalisan & Hasibuan (2025) menjelaskan bahwa dalam bidang industri, penerapan *Six Sigma* telah terbukti mampu memberikan dampak positif untuk meningkatkan mutu produk. Melalui penerapan metode *Six Sigma*, Samsung berhasil mengurangi cacat produk hingga 75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Six Sigma* mampu membantu perusahaan dalam mencapai tingkat kualitas yang lebih optimal serta mengurangi jumlah cacat produk melalui perbaikan proses yang lebih terukur dan terkontrol.

Pada *Six Sigma*, metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan dalam tahapan *Analyze*. FMEA berperan penting dalam mengidentifikasi potensi kegagalan yang dapat terjadi selama proses produksi dan menentukan dampak yang diberikan. FMEA menilai risiko berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), kemungkinan munculnya kegagalan (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*), yang kemudian dirumuskan menjadi *Risk Priority Number* (RPN). Nilai ini membantu menentukan prioritas perbaikan sehingga sumber masalah dengan risiko tertinggi dapat ditangani lebih awal dan lebih efektif (Agung *et al.*, 2024). Kemudian, metode 5W+1H digunakan untuk memberikan usulan

perbaikan yang terstruktur berdasarkan faktor penyebab masalah dengan nilai RPN tertinggi (Abduh & Putra, 2024).

Penerapan *Six Sigma* diharapkan mampu mengidentifikasi akar permasalahan secara mendalam dan menentukan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat risiko yang paling kritis. Melalui identifikasi ini, perusahaan diharapkan mampu menurunkan tingkat *reject*, meningkatkan stabilitas proses produksi, serta menekan biaya produksi.

### **1.2. Pertanyaan Penelitian**

Adapun pertanyaan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apa saja jenis *reject* yang terdapat pada proses pengepakan KKL susu bubuk?
2. Berapa *sigma level* yang dihasilkan pada proses pengepakan KKL susu bubuk?
3. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* pada KKL susu bubuk?
4. Apa rekomendasi perbaikan untuk mengatasi *reject* pada KKL susu bubuk?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi jenis *reject* yang terdapat pada proses pengepakan KKL susu bubuk.
2. Mengidentifikasi *sigma level* yang dihasilkan pada proses pengepakan KKL susu bubuk.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* pada KKL susu bubuk.

4. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengatasi *reject* pada KKL susu bubuk.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memahami penerapan *Six Sigma* pada industri manufaktur.
2. Memberikan pengalaman langsung kepada penulis mengenai pengendalian kualitas di lingkungan kerja.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan kepada perusahaan untuk menekan angka *reject* KKL pada proses pengepakan susu bubuk *folding box*.

#### 1.5. Batasan Penelitian dan Asumsi

Adapun batasan penelitian dan asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### 1. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Pengambilan data *reject* dilakukan selama satu siklus produksi pada periode bulan Januari hingga Februari 2026. Satu siklus produksi merupakan urutan proses produksi yang dimulai dari varian tanpa rasa dan tanpa warna hingga terakhir varian rasa coklat, kemudian dilanjutkan dengan proses sanitasi ulang sebelum memulai siklus produksi berikutnya.
- b. Objek penelitian dibatasi pada proses pengepakan KKL susu bubuk pada kategori *folding box*. Kategori *folding box* dipilih karena merupakan produk unggulan perusahaan serta menjadi produk yang memiliki permasalahan *reject* pada KKL.

- c. Penelitian ini dibatasi pada penerapan metode *Six Sigma* yang dilakukan hingga tahap *Improve*. Batasan tersebut ditetapkan karena keterbatasan waktu penelitian, biaya, serta keterbatasan kewenangan peneliti dalam melakukan implementasi secara langsung di perusahaan.

## 2. Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai biaya dan waktu pada usulan perbaikan hanya merupakan perkiraan yang didapat dari hasil diskusi dengan *plant operational manager*.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian ini terbagi dalam lima bab. Pada bab satu berisi identifikasi permasalahan pada pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, pertanyaan penelitian, tujuan, manfaat, batasan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab dua berisi tinjauan pustaka yang menguraikan penelitian terdahulu dan dasar teori berupa kualitas, produk cacat, pengendalian kualitas, *Six Sigma*, SIPOC, diagram pareto, *fishbone diagram*, FMEA, dan metode 5W+1H. Kemudian, pada bab tiga menguraikan metode penelitian yang mencakup objek penelitian, metode pengumpulan data, uji validitas, variabel penelitian, dan diagram alir penelitian. Pada bab empat berisi hasil analisis, pembahasan dari pengolahan data yang dilakukan menggunakan tahapan *Define, Measure, Analyze, dan Improve*. Selain itu, juga terdapat implikasi manajerial pada bab empat. Pada bab lima, berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada pengendalian kualitas KKL, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat empat jenis *reject* pada proses pengepakan KKL susu bubuk yaitu *reject sobek setting*, *reject sobek mesin*, *reject lem*, dan *reject penyok*. *Reject sobek setting* terjadi akibat ketidaksesuaian pengaturan mesin pada tahap awal pengepakan, khususnya saat proses membuka KKL dan memasukkan *aluminium foil*. *Reject sobek mesin* berupa kerusakan fisik seperti robekan pada kemasan yang terjadi saat proses pemasukan *aluminium foil*. *Reject lem* terjadi ketika lem tidak merekat dengan sempurna sehingga KKL tidak tertutup dengan baik. Sementara itu, *reject penyok* merupakan *reject* berupa perubahan bentuk kemasan akibat tekanan atau benturan yang umumnya terjadi pada tahap QC X-ray.
2. *Sigma level* yang dihasilkan pada proses pengepakan KKL susu bubuk adalah sebesar 3,790. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peluang terjadinya *reject* masih berada pada kisaran 10.977 kejadian per satu juta kesempatan. Dapat dikatakan bahwa kinerja proses masih berada di atas rata-rata industri Indonesia, namun belum mencapai standar rata-rata industri USA. Oleh karena itu, pengendalian kualitas masih perlu ditingkatkan untuk menurunkan jumlah *reject*.

3. Faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* pada KKL susu bubuk terbagi menjadi tiga berdasarkan jenis *reject*-nya. Pada *reject* sobek mesin, penyebab utama adalah mesin perapihan KKL yang rusak sehingga proses perapihan KKL tidak optimal. Pada *reject* lem, penyebab utama berasal dari mesin yang berhenti saat terjadi *reject* sobek mesin yang menyebabkan lem kering dan tidak dapat menempel dengan baik. Kemudian, pada *reject* penyok penyebab utamanya adalah distribusi beban kerja operator tidak merata. Ketika produk keluar dari jalur produksi, tidak ada operator yang bertugas menangani produk tersebut, sehingga menyebabkan produk saling berbenturan dan terjadi penyok.
4. Rekomendasi perbaikan untuk mengatasi *reject* pada KKL susu bubuk adalah perbaikan mesin perapihan KKL untuk mengatasi *reject* sobek mesin. Pada *reject* lem, perbaikan dilakukan dengan menerapkan prosedur pengeluaran KKL yang telah diberi lem dari dalam mesin saat mesin berhenti akibat adanya *reject* sobek mesin untuk mencegah lem mengering dan tidak menempel dengan baik. Untuk *reject* penyok, perbaikan difokuskan pada penyesuaian distribusi beban kerja operator agar pembagian tugas lebih merata.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengajukan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan hingga tahap *Control* untuk melengkapi penerapan metode *Six Sigma*, sehingga efektivitas dan keberlanjutan usulan perbaikan dapat dipantau serta dievaluasi dalam jangka panjang.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan data lebih dari satu siklus produksi disarankan menggunakan data dari lebih dari satu siklus produksi agar hasil analisis yang diperoleh lebih representatif serta dapat menggambarkan kondisi proses produksi secara lebih menyeluruh.
3. Penelitian selanjutnya dapat memperluas objek penelitian tidak hanya pada kategori *folding box*, tetapi juga pada kategori kemasan *sachet* dan *pouch*, agar hasil penelitian yang diperoleh lebih komprehensif serta dapat memberikan gambaran kualitas pada berbagai jenis produk perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., & Putra, K. I. P. (2024). Upaya Mengurangi Jumlah *Reject* Bubuk Halus dengan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode and Effects Analysis* pada Proses Produksi di Area WIP *Cereal* PT XYZ. *Seminar Nasional Pengkajian dan Penerapan Sains Teknologi 2024*, 1(1), 1–19.
- Afma, V. M., Sumarya, E., & Ambatoding, N. (2022). Analisis Cacat Menggunakan Metode FTA dan FMEA pada Departemen *Buffing* untuk Menurunkan Jumlah Unit Cacat. *Profisiensi*, 10(1), 30–40.
- Agung, D. R., Widiawaty, C. D., & Yudisha, N. (2024). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* Untuk Mengurangi Cacat Kemasan Produk PT. X. *Prosiding A Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta (2024)*, P726-P734, 726–734. <https://prosiding.pnj.ac.id/sntm/article/view/3487%0Ahttps://prosiding.pnj.ac.id/sntm/article/download/3487/1656>
- Aidil, J. A., Nugraha, I., & Semnasti, A. G. (2023). Analisis Kemampuan Proses Produksi Jaket PT. XYZ dengan Metode *Seven Tools*. *Konsorsium Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*, 16(1), 491–500. <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.73>
- Andriyani, A., & Rumita, R. (2017). Analisis Upaya Pengendalian Kualitas Kain Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Pada Mesin *Shuttel* Proses *Weaving* PT Tiga Manunggal Synthetic Industries. *Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*, 6(1), 1–8.
- Ansyah, N. A., & Sulistiyowati, W. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Kerupuk Udang Dengan Metode *Seven Tools* Dan FMEA (Studi Kasus : UD. Djaya Bersama). *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2).
- Aprilia, N., Aslami, N., & Harianto, B. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pakaian Dengan Metode SQC. *Akuntansi Bisnis Dan Manajemen (ABM)*, 31(2), 150–162. <https://journal.stiemce.ac.id/index.php/jabm/article/view/1442/550>
- Ariansyah, M. S., & Nugroho, D. S. (2025). Analisis *Defect* pada Proses *Quality Control* Pengepakan Bata Ringan Menggunakan Metode *Six Sigma* pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(3), 3228–3239. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.44801>.
- Damaindra, M., & Cahyana, A. S. (2017). Peningkatan Kualitas Produk pada Mesin Produksi Nonwoven Spunbound dengan Menggunakan Metode *Seven Tools* dan FMEA. *Spektrum Industri*, 15, 121–255.
- Erdhianto, Y. (2021). Analisa Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Kemasan Produk Gula Pasir PG Kremboong dengan Metode *Seven Tools*. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*.

- Firmansyah, M. J., & Nuruddin, M. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada PT . XYZ Menggunakan Metode *Seven Tools* Dan FMEA. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 231–238.
- Hanifah, P. S. K., & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 90–98. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4655>
- Jatmiko, H. A., Rahmadia, S. N., Kurniawan, A., Rufi'i, I., & Reicardi, A. (2024). Perbaikan Kemasan Kripik Kulit Singkong pada UMKM “The Jambal’s” dengan Menggunakan Metode *Kansei Engineering* dan *Quality Function Deployment*. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 11(1), 21–30. <https://doi.org/10.24853/jisi.11.1.21-30>
- Jou, Y. T., Silitonga, R. M., Lin, M. C., Sukwadi, R., & Rivaldo, J. (2022). *Application of Six Sigma Methodology in an Automotive Manufacturing Company: A Case Study*. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21), 1–27. <https://doi.org/10.3390/su142114497>
- Khalisan, D., & Hasibuan, A. (2025). Penggunaan Metode *Six Sigma* Dalam Meningkatkan Kualitas Produk. *Variable Research Journal*, 02(01), 1.
- Mustaqim, F., Kosasih, W., & Ahnad, A. (2020). Pemeliharaan Mesin *Hydraulic Shear* Menggunakan Pendekatan *Reliability Centered Maintenance* dan Manajemen Suku Cadang. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(3), 153–162. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v9i3.4023.153-162>
- Oktaviani, R., Rachman, H., Zulfikar, M. R., & Fauzi, M. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Sachet Minuman Serbuk Menggunakan Metode *Six Sigma* DMAIC. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 2(1), 122–130. <https://doi.org/10.46306/tgc.v2i1.31>
- Pratiwi, A. C., Hidayat, & Priyana, E. D. (2024). Identifikasi Tingkat Kecacatan Kemasan Mie *Instant Soto* Menggunakan Metode *Six Sigma* dan FMEA pada PT. XYZ. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 7, 2257–2264.
- Qothrunnada, A., & Rochmoeljati. (2023). Pengendalian Kualitas Proses Produksi Paving Block K300 T-6 Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) Di PT. Pesona Arnos Beton. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 8(2), 94. <https://doi.org/10.36722/sst.v8i2.1783>
- Radianza, J., & Mashabai, I. (2020). *JITSA Jurnal Industri & Teknologi Samawa* Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Menggunakan Metode *Seven Tools Quality* di PT. Borsya Cipta Communica (Vol. 1, Number 1).
- Rifaldi, M., & Sudarwati, W. (2024). Penerapan Metode *Six Sigma* dan FMEA Sebagai Usaha untuk Mengurangi Cacat pada Produk Bracket. *UMJ Semnastek*, (April 2024), 1–9.

- Rizki, M. R., Imam, S., & Yamin, I. (2023). Penerapan Metode *Six Sigma* dan Analisis 5W+1H dalam Pengendalian Kualitas Produk A di PT XYZ. *Prosiding Seminar Nasional Tetamekraf (Seminar Nasional Teknologi Cetak Dan Media Kreatif)*, 2, 51–58.
- Sari, S. A., Indriani, S., & Salammia. (2022). Penerapan Metode *Seven Tools* untuk Pengendalian Kualitas Produk Minuman Pada UMKM Sari Buah Naga Phitay. *Seminar Nasional 2022 METAVERSE: Peluang Dan Tantangan Pendidikan Tinggi Di Era Industri 5.0*.
- Sjarifudin, D., Kurnia, H., Purba, H. H., & Jaqin, C. (2022). Implementation of *Six Sigma* Approach for Increasing Quality Formal Men's Jackets in the Garment Industry. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 6(1), 33–44. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4359>
- Sutiono, I. F., Widiyaningrum, D., & Andesta, D. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Pagar di UD. Moeljaya Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). In *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management* (Vol. 17, Number 2).
- Syarifuddin, R., Hanafie, A., & Candra. (2025). Pengembangan Kemasan Sagu Berbasis Metode *Research and Development* dengan Penekanan pada Aspek Fungsionalitas Kemasan untuk Optimalisasi Perlindungan Produk. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(2), 161–170. <https://ojs.um-palembang.ac.id/index.php/integrasi/article/view/748>
- Utami, S. F., Muhamad Faiz Almarsir, Ismi Mashabai, & Nurul Hudaningsih. (2023). Analisis Kualitas Kopi Arabika di Matano *Coffee* Menggunakan Metode *Six Sigma* DMAIC. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 212–226. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i2.570>
- Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Manfaat Metode *Six Sigma* (DMAIC) dan Usulan Penerapan Pada Industri Pertahanan: A Literature Review. *International Journal of Social and Management Studies (Ijosmas)*, 3(3), 1–12.
- Yunian, B. T., Negoro, Y. P., & Priyana, E. D. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Packaging Tepung Terigu Kemasan 25Kg Dengan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis*. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 186–195.