

## ANALISIS DEFECT PACKAGING PUPUK DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS PADA INDUSTRI PUPUK DI CV. XYZ

Muhana Naufal Susilo<sup>1</sup>

Universitas Teknologi Yogyakarta

Suseno<sup>2</sup>

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No 63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah  
Istimewa Yogyakarta 55164

Penulis Korespondensi: (1) [muhananaufal41@gmail.com](mailto:muhananaufal41@gmail.com) (2) [Suseno@uty.ac.id](mailto:Suseno@uty.ac.id)

**Abstract.** CV. XYZ is a company that produces 50 kg NPK fertilizer packaging and still experiences packaging defects, particularly sewing defects and weighing defects. This study aims to analyze quality control, identify the causes of defects, and determine improvement priorities using Statistical Quality Control (SQC), Fishbone Diagram, and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The data used were collected from February 23 to April 14, 2026, with a total production of 2,739 bags and 580 defective bags, consisting of 459 sewing defects and 121 weighing defects. The results of the p-control chart indicate that the process is not yet statistically controlled, as shown by several points falling outside the control limits for sewing defects ( $CL = 0.168$ ,  $UCL = 0.189$ ,  $LCL = 0.146$ ) and weighing defects ( $CL = 0.044$ ,  $UCL = 0.056$ ,  $LCL = 0.032$ ). Fishbone analysis revealed that the causes of defects originated from human, machine, method, material, and environmental factors. The FMEA results showed that the highest Risk Priority Number (RPN) values for sewing defects were machine malfunction (280) and loose thread (210), while for weighing defects they were improper gate valve settings (240) and fertilizer accumulation in the hopper (192). The proposed improvements include implementing preventive maintenance, inspecting the gate valve, checking thread conditions, and controlling fertilizer flow and hopper capacity to reduce defect rates and improve product quality.

**Keywords:** NPK fertilizer packaging, Statistical Quality Control (SQC), Fishbone Diagram, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Risk Priority Number (RPN), quality control.

**Abstrak.** CV. XYZ merupakan perusahaan produksi pupuk NPK kemasan 50 kg yang masih mengalami masalah cacat packaging, khususnya cacat jahit dan cacat timbang. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengendalian kualitas, mengidentifikasi penyebab cacat, serta menentukan prioritas perbaikan menggunakan Statistical Quality Control (SQC), Fishbone Diagram, dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Data yang digunakan adalah periode 23 Februari–14 April 2026 dengan total produksi 2.739 zak dan 580 zak cacat, terdiri dari 459 cacat jahit dan 121 cacat timbang. Hasil peta kendali p menunjukkan proses belum terkendali, ditandai banyaknya titik di luar batas kendali pada cacat jahit ( $CL : 0.168$ ,  $UCL : 0.189$ ,  $LCL : 0.146$ ) dan cacat timbang ( $CL : 0.044$ ,  $UCL : 0.056$ ,  $LCL : 0.032$ ). Analisis fishbone menunjukkan penyebab berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Hasil FMEA menunjukkan RPN tertinggi pada cacat jahit yaitu mesin error (280) dan benang longgar (210), sedangkan pada cacat timbang yaitu gate valve tidak tepat (240) dan pupuk menumpuk di hopper (192). Usulan perbaikan meliputi preventive maintenance, inspeksi gate valve, pengecekan benang, serta pengendalian aliran dan kapasitas hopper untuk menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produk.

**Kata kunci:** Packaging Pupuk NPK, Statistical Quality Control (SQC), Fishbone Diagram, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Risk Priority Number (RPN) Pengendalian Kualitas.

## **1. LATAR BELAKANG**

Sektor pertanian merupakan salah satu penopang perekonomian nasional yang memerlukan dukungan pupuk berkualitas, termasuk pupuk NPK (*Nitrogen, Fosfat, Kalium*). Selain kualitas bahan baku, kualitas kemasan berperan penting dalam menjaga mutu produk selama penyimpanan dan distribusi. Kerusakan kemasan dapat menyebabkan penurunan kualitas pupuk, kehilangan produk, serta meningkatkan biaya produksi (Rucitra & Amelia, 2021).

CV. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi pupuk NPK dengan kemasan karung 50 kg. Berdasarkan observasi dan data produksi periode 23 Februari–14 April 2026, dari total 2.739 zak yang diproduksi terdapat 580 zak cacat (21,18%). Jenis cacat didominasi oleh cacat jahit sebanyak 459 zak (79,14%) dan cacat timbang sebanyak 121 zak (20,86%). Tingginya tingkat kecacatan tersebut berpotensi meningkatkan biaya rework, menghambat proses produksi, menyebabkan pemborosan material, menurunkan produktivitas, serta mengurangi kepuasan pelanggan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses packaging belum sepenuhnya terkendali secara statistik (Dzakirah & Muhammad, 2024). Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mengidentifikasi kondisi proses, penyebab kecacatan, dan menentukan prioritas perbaikan. *Statistical Quality Control* (SQC) digunakan untuk mengevaluasi kestabilan proses melalui peta kendali, sedangkan diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab kecacatan berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan (Rucitra & Amelia, 2021; Yudha Adi Kusuma et al., 2024). Selanjutnya, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) yang diperoleh dari penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection* (Husein & Rochmoeljati, 2021).

Kombinasi metode SQC, diagram *fishbone*, dan FMEA diharapkan mampu memberikan analisis yang komprehensif terhadap permasalahan kualitas pada proses packaging pupuk NPK sehingga usulan perbaikan yang dihasilkan lebih efektif dan tepat sasaran (Husna & Aryanny, 2026).

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **1. Statistical Quality Control**

Teknik pengendalian kualitas statistik (SQC) memantau, mengontrol, dan meningkatkan kualitas proses sehingga variasi proses dapat diminimalkan.

### **2. Peta Kendali**

Peta kendali adalah alat statistik yang digunakan untuk melacak kestabilan proses produksi dari waktu ke waktu. Peta kendali terdiri dari garis tengah (CL), batas kendali atas (UCL), dan batas kendali bawah (LCL), yang berfungsi sebagai indikator kestabilan proses.

### **3. Diagram *Fishbone***

Diagram sebab akibat, juga dikenal sebagai diagram *fishbone*, adalah alat analisis yang digunakan untuk menemukan sumber utama suatu masalah. Ini dilakukan dengan mengkategorikan faktor-faktor penyebab ke dalam kategori seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.

### **4. *Failure Mode And Effect Analysis***

Modus dan Efek Kegagalan (FMEA) adalah metode analisis sistematis yang digunakan untuk menemukan kemungkinan kegagalan dalam suatu proses, menganalisis faktor penyebabnya, dan mengevaluasi dampak yang ditimbulkannya. Untuk menerapkan FMEA, tiga parameter utama digunakan: *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Nilai *severity* menunjukkan tingkat dampak kegagalan terhadap produk, sedangkan *occurrence* menunjukkan seberapa sering kegagalan terjadi. *Detection* menunjukkan kemampuan sistem untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi.

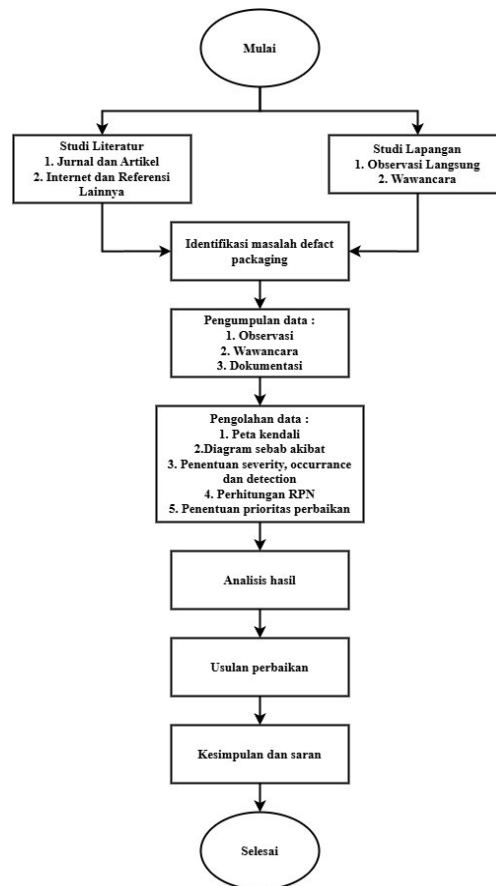
### **5. *Risk Priority Number***

Nomor prioritas risiko (RPN) digunakan untuk menentukan prioritas penanganan risiko kegagalan. RPN diperoleh dengan mengalikan tingkat keparahan (tingkat keparahan), frekuensi (frekuensi kejadian), dan kemampuan deteksi.

## **3. METODE PENELITIAN**

Tahapan penelitian disusun secara sistematis untuk mengidentifikasi permasalahan kualitas pada proses *packaging* pupuk NPK hingga menghasilkan usulan perbaikan. Alur penelitian dimulai dari studi literatur dan studi lapangan, dilanjutkan dengan pengumpulan serta pengolahan data menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC), diagram *fishbone*, dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

**ANALISIS DEFECT PACKAGING PUPUK DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS PADA INDUSTRI PUPUK DI CV.XYZ**



*Gambar 1 Alir Penelitian*

Alur penelitian ini menjadi pedoman dalam memperoleh hasil analisis dan menyusun rekomendasi peningkatan kualitas proses *packaging* pupuk NPK.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Data Produksi

Setelah observasi dan wawancara secara langsung, data tentang jumlah produksi dan barang yang cacat diperoleh selama 30 hari dapat ditunjukkan pada tabel 1.

*Tabel 1 Data Produksi Dan Data Cacat 2026*

| No | Tanggal   | Output (Kg) | Konversi zak | Cacat Jahit | Cacat Timbang | Cacat Keseluruhan |
|----|-----------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------------|
| 1  | 2/23/2026 | 1700        | 34           | 10          | 2             | 12                |
| 2  | 2/24/2026 | 1250        | 25           | 4           | 0             | 4                 |
| 3  | 2/25/2026 | 2750        | 55           | 13          | 3             | 16                |
| 4  | 2/26/2026 | 6100        | 122          | 28          | 7             | 35                |
| 5  | 2/27/2026 | 5900        | 118          | 13          | 3             | 16                |
| 6  | 2/28/2026 | 6050        | 121          | 31          | 5             | 36                |
| 7  | 3/2/2026  | 6600        | 132          | 18          | 1             | 19                |
| 8  | 3/3/2026  | 7350        | 147          | 29          | 5             | 34                |
| 9  | 3/4/2026  | 7200        | 144          | 23          | 2             | 25                |

**ANALISIS DEFECT PACKAGING PUPUK DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS PADA INDUSTRI PUPUK DI CV.XYZ**

|       |           |        |      |     |     |     |
|-------|-----------|--------|------|-----|-----|-----|
| 10    | 3/5/2026  | 6800   | 136  | 17  | 3   | 20  |
| 11    | 3/6/2026  | 7600   | 152  | 29  | 15  | 44  |
| 12    | 3/7/2026  | 7700   | 154  | 13  | 7   | 20  |
| 13    | 3/9/2026  | 2400   | 48   | 7   | 2   | 9   |
| 14    | 3/10/2026 | 5000   | 100  | 9   | 0   | 9   |
| 15    | 3/11/2026 | 7250   | 145  | 11  | 3   | 14  |
| 16    | 3/12/2026 | 5900   | 118  | 15  | 4   | 19  |
| 17    | 3/13/2026 | 7000   | 140  | 12  | 7   | 19  |
| 18    | 3/14/2026 | 3300   | 66   | 5   | 2   | 7   |
| 19    | 3/30/2026 | 4700   | 94   | 18  | 5   | 23  |
| 20    | 3/31/2026 | 4100   | 82   | 25  | 7   | 32  |
| 21    | 4/1/2026  | 6300   | 126  | 34  | 12  | 46  |
| 22    | 4/2/2026  | 1000   | 20   | 3   | 0   | 3   |
| 23    | 4/3/2026  | 3200   | 64   | 11  | 4   | 15  |
| 24    | 4/4/2026  | 5450   | 109  | 21  | 7   | 28  |
| 25    | 4/6/2026  | 5600   | 112  | 26  | 10  | 36  |
| 26    | 4/7/2026  | 2200   | 44   | 10  | 0   | 10  |
| 27    | 4/8/2026  | 3350   | 67   | 12  | 3   | 15  |
| 28    | 4/9/2026  | 1450   | 29   | 6   | 2   | 8   |
| 29    | 4/10/2026 | 1150   | 23   | 4   | 0   | 4   |
| 30    | 4/14/2026 | 600    | 12   | 2   | 0   | 2   |
| Total |           | 136950 | 2739 | 459 | 121 | 580 |

Pada proses *packaging* selama 30 hari, ada dua jenis kecacatan, masing-masing 459 zak cacat jahit dan 121 zak cacat timbang, yang menghasilkan total 580 zak cacat.

### Menghitung Peta Kendali

Untuk menghitung proporsi cacat, CL, UCL, dan LCL dihitung pada jenis cacat jahit. Perhitungan proporsi CL, UCL, dan LCL sebagai berikut:

1. Perhitungan Proporsi Kecacatan

$$p = \frac{np}{n} \quad (1)$$

2. Perhitungan CL (*Center Line*)

$$CL = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

3. Perhitungan UCL (*Upper Center Line*)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (3)$$

4. Perhitungan LCL (*Lower Center Line*)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (4)$$

*Tabel 2 Perhitungan Cacat Jahit*

| No | Tanggal   | Konversi<br>zak | Cacat<br>Jahit | Proporsi | CL    | UCL   | LCL   |
|----|-----------|-----------------|----------------|----------|-------|-------|-------|
| 1  | 2/23/2026 | 34              | 10             | 0.294    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 2  | 2/24/2026 | 25              | 4              | 0.160    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 3  | 2/25/2026 | 55              | 13             | 0.236    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 4  | 2/26/2026 | 122             | 28             | 0.230    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 5  | 2/27/2026 | 118             | 13             | 0.110    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 6  | 2/28/2026 | 121             | 31             | 0.256    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 7  | 3/2/2026  | 132             | 18             | 0.136    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 8  | 3/3/2026  | 147             | 29             | 0.197    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 9  | 3/4/2026  | 144             | 23             | 0.160    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 10 | 3/5/2026  | 136             | 17             | 0.125    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 11 | 3/6/2026  | 152             | 29             | 0.191    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 12 | 3/7/2026  | 154             | 13             | 0.084    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 13 | 3/9/2026  | 48              | 7              | 0.146    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 14 | 3/10/2026 | 100             | 9              | 0.090    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 15 | 3/11/2026 | 145             | 11             | 0.076    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 16 | 3/12/2026 | 118             | 15             | 0.127    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 17 | 3/13/2026 | 140             | 12             | 0.086    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 18 | 3/14/2026 | 66              | 5              | 0.076    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 19 | 3/30/2026 | 94              | 18             | 0.191    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 20 | 3/31/2026 | 82              | 25             | 0.305    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 21 | 4/1/2026  | 126             | 34             | 0.270    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 22 | 4/2/2026  | 20              | 3              | 0.150    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 23 | 4/3/2026  | 64              | 11             | 0.172    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 24 | 4/4/2026  | 109             | 21             | 0.193    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 25 | 4/6/2026  | 112             | 26             | 0.232    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 26 | 4/7/2026  | 44              | 10             | 0.227    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 27 | 4/8/2026  | 67              | 12             | 0.179    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 28 | 4/9/2026  | 29              | 6              | 0.207    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 29 | 4/10/2026 | 23              | 4              | 0.174    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |
| 30 | 4/14/2026 | 12              | 2              | 0.167    | 0.168 | 0.189 | 0.146 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai proporsi tertinggi adalah 0.305 pada hari ke-20, dengan nilai CL 0.168, nilai UCL 0.189, dan nilai LCL 0.146, masing-masing.

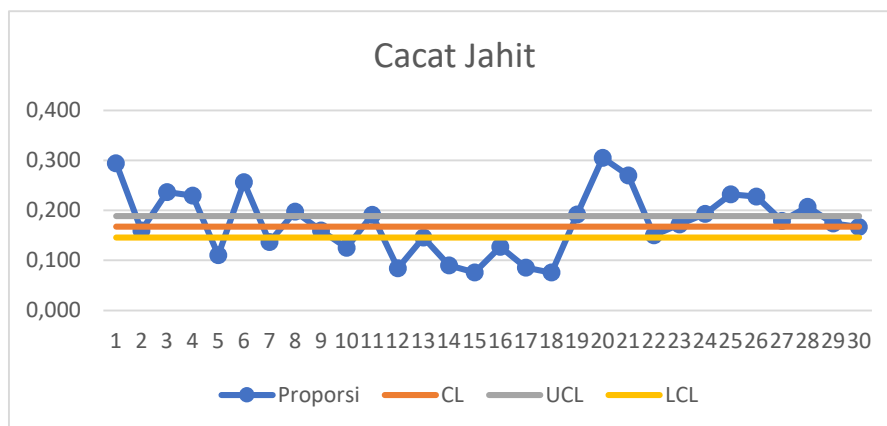
*Tabel 3 Perhitungan Cacat Timbang*

| No | Tanggal   | Konversi<br>zak | Cacat<br>Timbang | Proporsi | CL    | UCL   | LCL   |
|----|-----------|-----------------|------------------|----------|-------|-------|-------|
| 1  | 2/23/2026 | 34              | 2                | 0.059    | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 2  | 2/24/2026 | 25              | 0                | 0.000    | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 3  | 2/25/2026 | 55              | 3                | 0.055    | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 4  | 2/26/2026 | 122             | 7                | 0.057    | 0.044 | 0.056 | 0.032 |

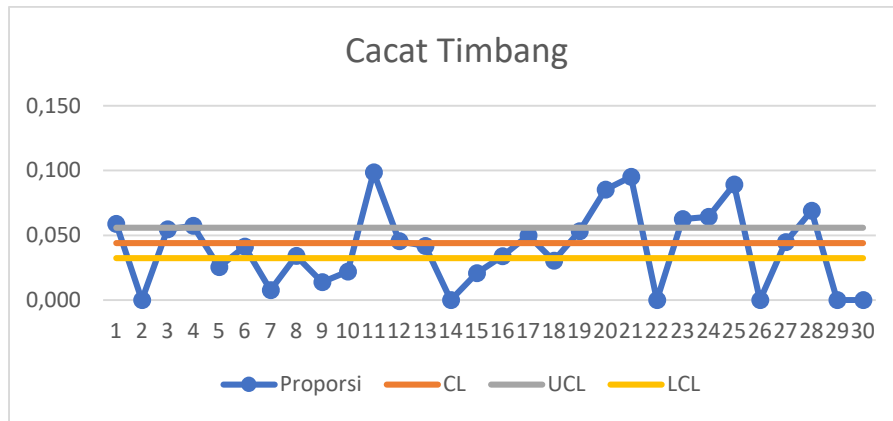
**ANALISIS DEFECT PACKAGING PUPUK DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS PADA INDUSTRI PUPUK DI CV.XYZ**

|    |           |     |    |       |       |       |       |
|----|-----------|-----|----|-------|-------|-------|-------|
| 5  | 2/27/2026 | 118 | 3  | 0.025 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 6  | 2/28/2026 | 121 | 5  | 0.041 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 7  | 3/2/2026  | 132 | 1  | 0.008 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 8  | 3/3/2026  | 147 | 5  | 0.034 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 9  | 3/4/2026  | 144 | 2  | 0.014 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 10 | 3/5/2026  | 136 | 3  | 0.022 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 11 | 3/6/2026  | 152 | 15 | 0.099 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 12 | 3/7/2026  | 154 | 7  | 0.045 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 13 | 3/9/2026  | 48  | 2  | 0.042 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 14 | 3/10/2026 | 100 | 0  | 0.000 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 15 | 3/11/2026 | 145 | 3  | 0.021 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 16 | 3/12/2026 | 118 | 4  | 0.034 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 17 | 3/13/2026 | 140 | 7  | 0.050 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 18 | 3/14/2026 | 66  | 2  | 0.030 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 19 | 3/30/2026 | 94  | 5  | 0.053 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 20 | 3/31/2026 | 82  | 7  | 0.085 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 21 | 4/1/2026  | 126 | 12 | 0.095 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 22 | 4/2/2026  | 20  | 0  | 0.000 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 23 | 4/3/2026  | 64  | 4  | 0.063 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 24 | 4/4/2026  | 109 | 7  | 0.064 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 25 | 4/6/2026  | 112 | 10 | 0.089 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 26 | 4/7/2026  | 44  | 0  | 0.000 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 27 | 4/8/2026  | 67  | 3  | 0.045 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 28 | 4/9/2026  | 29  | 2  | 0.069 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 29 | 4/10/2026 | 23  | 0  | 0.000 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |
| 30 | 4/14/2026 | 12  | 0  | 0.000 | 0.044 | 0.056 | 0.032 |

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai tertinggi dari proporsi adalah 0.099 pada hari ke 11, dengan nilai CL sebesar 0.044, nilai UCL sebesar 0.056, dan nilai LCL sebesar 0.032.



Gambar 2 P Chart Cacat Jahit

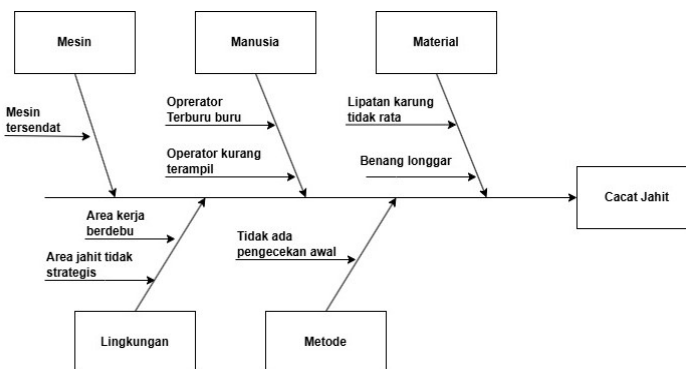


Gambar 3 P Chart Cacat Timbang

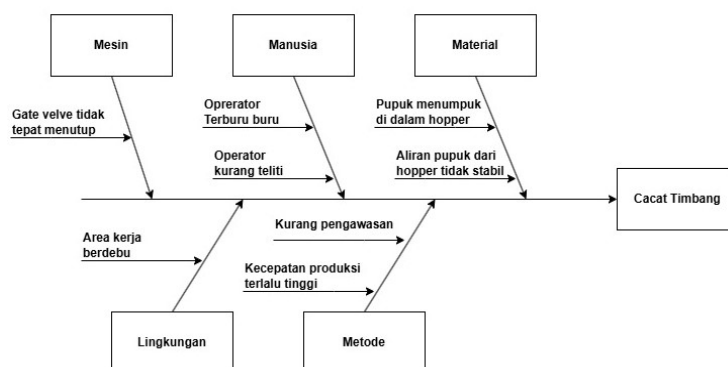
Dari semua kecacatan yang disebutkan di atas, kecacatan jahit, dan timbang masih berada di luar batas kendali, seperti yang ditunjukkan oleh gambar visual lengkap peta kontrol p. yang mana gambar ini menunjukkan hasil perhitungan proporsi kecacatan, CL atau p, LCL, dan UCL.

### Analisis Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone*, juga dikenal sebagai diagram sebab akibat, digunakan untuk menganalisis suatu masalah dan menentukan faktor-faktor paling umum yang menyebabkan *packaging defect*.



Gambar 4 Diagram Fishbone Cacat Jahit



Gambar 5 Diagram Fishbone Cacat Timbang

**ANALISIS DEFECT PACKAGING PUPUK DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS PADA INDUSTRI PUPUK DI CV.XYZ**

Berdasarkan analisis diagram *fishbone*, penyebab cacat *packaging* berasal dari faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Pada cacat jahit, penyebab utama meliputi operator yang terburu-buru dan kurang terampil, mesin jahit bermasalah, benang longgar, lipatan karung tidak rata, kurangnya pengecekan, serta area kerja yang berdebu dan kurang strategis. Sementara itu, cacat timbang disebabkan oleh operator yang terburu-buru dan kurang teliti, *gate valve* yang tidak menutup sempurna, penumpukan dan aliran pupuk yang tidak stabil di *hopper*, kurangnya pengawasan kapasitas *hopper*, kecepatan produksi yang tinggi, serta kondisi lingkungan kerja yang berdebu. Faktor-faktor tersebut menjadi penyebab utama terjadinya cacat pada proses *packaging* pupuk NPK.

***Failure Mode and Effect Analysis***

Setelah mengidentifikasi akar penyebab cacat melalui diagram *fishbone*, langkah berikutnya adalah melakukan analisis dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Tujuan analisis ini adalah untuk menilai tingkat risiko dari setiap penyebab cacat jahit dengan menggunakan nilai Kekerasan (S), Kejadian (O), dan Pencegahan (D). Nilai Risiko Prioritas Nomor (RPN) yang dihasilkan digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan terhadap penyebab cacat jahit yang paling berisiko.

*Tabel 4 Analisis FMEA Cacat Jahit*

| Jenis cacat | Faktor     | Penyebab cacat            | S | O | D | RPN |
|-------------|------------|---------------------------|---|---|---|-----|
| Cacat Jahit | Mesin      | Mesin Tersendat           | 8 | 5 | 7 | 280 |
|             | Manusia    | Operator terburu buru     | 7 | 5 | 4 | 140 |
|             |            | Operator kurang terampil  | 5 | 4 | 4 | 80  |
|             | Material   | Lipatan karung tidak rata | 6 | 5 | 5 | 150 |
|             |            | Benang longgar            | 7 | 6 | 5 | 210 |
|             | Lingkungan | Area kerja berdebu        | 4 | 3 | 3 | 36  |
|             |            | Lokasi tidak strategis    | 5 | 4 | 5 | 100 |
|             | Metode     | Tidak ada pengecekan awal | 6 | 5 | 5 | 150 |

*Tabel 5 Analisis FMEA Cacat Timbang*

| Jenis cacat   | Faktor     | Penyebab cacat                               | S | O | D | RPN |
|---------------|------------|----------------------------------------------|---|---|---|-----|
| Cacat timbang | Mesin      | <i>Gate valve</i> tidak tepat                | 8 | 6 | 5 | 240 |
|               | Manusia    | Operator terburu buru                        | 7 | 5 | 4 | 140 |
|               |            | Operator kurang teliti                       | 6 | 6 | 5 | 180 |
|               | Material   | Pupuk menumpuk di <i>hopper</i>              | 8 | 6 | 4 | 192 |
|               |            | Aliran pupuk dari <i>hopper</i> tidak stabil | 7 | 5 | 5 | 175 |
|               | Lingkungan | Area kerja berdebu                           | 4 | 3 | 3 | 36  |
|               | Metode     | Kurang pengawasan                            | 8 | 4 | 4 | 128 |
|               |            | Kecepatan produksi terlalu tinggi            | 8 | 5 | 4 | 160 |

Nilai RPN tertinggi dan terendah dipilih berdasarkan tingkat keparahan, kejadian, pengenalan, dan pengenalan cacat jahit. Penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi harus diprioritaskan saat melakukan perbaikan karena memiliki dampak yang lebih besar terhadap kualitas produk.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis *Statistical Quality Control* (SQC), selama periode pengamatan diperoleh 580 produk cacat dari total produksi 2.739 zak, yang terdiri atas 459 cacat jahit dan 121 cacat timbang. Hasil peta kendali menunjukkan bahwa proses *packaging* belum berada dalam kondisi terkendali secara statistik karena masih terdapat titik di luar batas kendali, yaitu 22 titik pada cacat jahit, dan 21 titik pada cacat timbang. Hal ini menunjukkan adanya variasi penyebab khusus yang memengaruhi kualitas proses *packaging* pupuk NPK.

Hasil analisis diagram *fishbone* menunjukkan bahwa penyebab cacat *packaging* berasal dari faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Pada cacat jahit, penyebab utamanya meliputi operator yang terburu-buru, kurang terampil, mesin jahit bermasalah, benang longgar, lipatan karung tidak rata, kurangnya pengecekan, serta kondisi lingkungan kerja. Sementara itu, cacat timbang dipengaruhi oleh operator yang terburu-buru, *gate valve* yang tidak menutup sempurna, penumpukan dan aliran pupuk yang tidak stabil di *hopper*, kurangnya pengawasan kapasitas *hopper*, kecepatan produksi yang tinggi, serta lingkungan kerja yang berdebu.

Berdasarkan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), prioritas perbaikan pada cacat jahit adalah mengatasi mesin jahit yang *error* dan benang jahit yang longgar dengan melakukan *preventive maintenance*, pemeriksaan komponen mesin secara berkala, pengecekan kondisi serta tegangan benang sebelum produksi, dan penerapan standar pengaturan tegangan benang. Pada cacat timbang, prioritas perbaikan difokuskan pada ketidaktepatan *gate valve* dan penumpukan pupuk di *hopper* melalui pemeriksaan dan perawatan rutin *gate valve*, pemantauan kapasitas *hopper* secara berkala, serta penyesuaian laju produksi dengan kemampuan proses penimbangan. Upaya tersebut diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas proses *packaging* pupuk NPK.

### **Saran**

Perusahaan disarankan untuk meningkatkan pengendalian kualitas pada proses *packaging* pupuk, khususnya pada cacat jahit dan cacat timbang yang menjadi penyebab utama kecacatan produk. Perusahaan perlu menerapkan *preventive maintenance* secara rutin pada mesin jahit untuk mencegah terjadinya gangguan mesin yang dapat menyebabkan cacat jahit. Selain itu, pemeriksaan kondisi benang, jarum jahit, dan komponen mesin perlu dilakukan sebelum proses produksi dimulai.

Pada proses penimbangan, perusahaan disarankan untuk melakukan pemeriksaan dan penyetelan *gate valve* secara berkala agar proses pembukaan dan penutupan dapat berjalan dengan tepat. Pengawasan terhadap kapasitas pupuk di dalam *hopper* juga perlu ditingkatkan untuk mencegah terjadinya penumpukan pupuk dan menjaga kestabilan aliran pupuk menuju timbangan. Selain itu, perusahaan perlu menyesuaikan kecepatan produksi dengan kemampuan proses penimbangan agar risiko terjadinya cacat timbang dapat diminimalkan.

### **DAFTAR REFERENSI**

- Al Habri, M. A., & Donoriyanto, D. S. (2025). Analysis of Quality Control of Fabric Products Using Statistical Quality Control (SQC) Methods and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Journal La Multiapp*, 6(3), 662–676. <https://doi.org/10.37899/journallamultiapp.v6i3.2032>
- Ali, S. H., & Widyaningrum, D. (2024). Quality Control Analysis Using Statistical Quality Control (SQC) And Failure Mode Effect Analysis (FMEA) In The Production Process Of Za Plus Fertilizer. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, 6(1). <https://doi.org/10.26877/asset.v6i1.17358>
- ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PAVING BLOCK MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. DUTA BETO.* (N.D.).
- Arief, F., & Jufriyanto, Moh. (2025). Quality Control Analysis of Sickel Products Using Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 9(4), 2069–2079. <https://doi.org/10.70609/g-tech.v9i4.8059>
- Artha, N., Mulia, C., & Rochmoeljati, R. (2021). PENGENDALIAN KUALITAS PENGELASAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. PAL INDONESIA. In *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* (Vol. 02, Number 06).

- Dwi Satrio, F. (n.d.). *Quality Analysis of Hot Rolled Pickled and Oiled (HRPO) Products with Statistical Quality Control (SQC) And Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Methods (Case study: At PT Sun Rise Mill)*. <https://doi.org/10.33258/birci.v5i3.6218>
- Dzakirah, S. A., & Muhammad, K. (2024). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PLYWOOD METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAULT MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) (Studi Kasus: PT. Sumber Graha Sejahtera Purbalingga)*. 4(4), 443.
- Hangesthi, V. C., Rochmoeljati, R., Surabaya, J. T., Rungkut Madya, J., Anyar, G., Gunung Anyar, K., & Surabaya, K. (2021). ANALISIS KECACATAN PRODUK TUNGKU KOMPOR DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. ELANG JAGAD. In *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* (Vol. 02, Number 04).
- Husein, K., & Rochmoeljati, R. (2021). MEMINIMASI CACAT PRODUK BOGIE TIPE S2E-9C MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT XYZ. In *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* (Vol. 02, Number 02).
- Husna, A., & Aryanny, E. (2026). Integrated SQC and FMEA Framework for Woven Bag Defect Reduction In Manufacturing Industry. *Academia Open*, 11(1). <https://doi.org/10.21070/acopen.11.2026.13453>
- Priyadi, A. W., Fitriadi, R., & Nursanti, I. (n.d.). *Implementation of Statistical Process Control and Failure Mode and Effect Analysis for Quality Control of Steel Plate Products*. <https://doi.org/10.23917/jiti.v24i1.10960>
- Rucitra, A. L., & Amelia, J. (2021). Quality control of bottled tea packaging using the Statistical Quality Control (SQC) and the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/733/1/012057>
- Saeful Rahman, F., & Nasrudin, I. (n.d.). *Prosiding Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik (SoBAT) ke-5 Bandung, 28 Oktober 2023 PENERAPAN SQC DAN FMEA DALAM ANALISIS PRODUK CACAT DI CV. KONVEKSI 3 DARA BANDUNG*.
- Saepul Milah, A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(3), 183–201.
- Saputra, B. N., & Ruwana, I. (2025). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PAVING MENGGUNAKAN METODE SQC DAN FMEA UNTUK MEMINIMALISIR TINGKAT KECACATAN PRODUK (STUDI KASUS: CV DIFA JAYA ABADI). *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 8(2).
- Tiara Nuriyah Sani, & Sumiati Sumiati. (2023). Pengendalian Kualitas Pengelasan Pada Project Fabrikasi Metal Duct MBI Menggunakan Metode SQC Dan FMEA. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 3(1), 167–177. <https://doi.org/10.55606/juprit.v3i1.3221>
- Yudha Adi Kusuma, Halwa Annisa Khoiri, I Made Aryantha A., & Bagus Herlambang. (2024). Quality control to reduce production defects using control chart, fishbone diagram, and FMEA. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 11(1), 176–186. <https://doi.org/10.37373/tekno.v11i1.968>
- Zhaki Ghufon, M., Aryanny, E., & Cattleya Prameswari Annissaa Islami, M. (2024). Online Copyright © 2024. *Journal La Multiapp*, 05, 2024. <https://doi.org/10.37899/journallamultiapp.v5i6.1586>
- Zilfianah, K., Ismiyah, E., & Rizqi, A. W. (2022). Quality Control Analysis on Steel Construction Projects Using the Method Statistical Quality Control and Failure Mode and Effects Analysis. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 5(1), 13–32. <https://doi.org/10.46574/motivection.v5i1.174>