

# Analisa Pengendalian Kualitas Hasil Produksi Seng Dengan Metode Six Sigma Dan Analisa Kaizen Di PT. Inti Baja Indonesia

*Analysis of Quality Control in Steel Roofing Sheet Production Using the Six Sigma Method and Kaizen Analysis at PT Inti Baja Indonesia*

**Markus S. Marbun<sup>a,1</sup>, Alan Akbar Bukhori<sup>b,2</sup>**

<sup>a,b</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

marcosmarbun94@gmail.com<sup>1</sup>, alanakbarbukhori@gmail.com<sup>2</sup>

## **ABSTRAK**

PT. Inti Baja Indonesia merupakan perusahaan penghasil produk seng baja ringan. Perusahaan ini menyediakan berbagai type seng berbahan baja ringan diantaranya Spandek 769, dan Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8.7.6. Di dalam mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk tersebut, perusahaan harus senantiasa berinovasi dalam hal peningkatan kualitas produk yang bertujuan untuk meningkatkan performansi perusahaan dengan mencapai zero defect. Metode Six Sigma adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat atau kerusakan. Metode ini dinilai sebagai sebuah metode yang mampu melakukan pendekatan secara komprehensif, yang secara dramatis akan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Dengan diterapkannya metode Six Sigma, PT. Inti Baja Indonesia diharapkan dapat meminimalkan jumlah produk cacat sampai tingkat nol (zero defect). Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode Six Sigma, jenis cacat yang sering terjadi adalah ukuran tidak sesuai sebanyak 1898 lembar, jenis cacat seng bocor sebanyak 1342 lembar, dan jenis cacat gelombang tidak rata berjumlah 1243 lembar. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh hasil perhitungan Sigma Proses Januari 2026 dengan Nilai sigma yang ingin dicapai adalah 6 sigma maka diperoleh hasil peningkatan nilai sigma sebesar 43,08%

**Kata Kunci :** Six Sigma, Produk cacat, Pengendalian kualitas

## **ABSTRACT**

PT Inti Baja Indonesia is a manufacturer of light steel roofing products. The company produces various types of light steel roofing sheets, including Spandek 769 and Spandek 740 (11-wave roofing sheets with profiles 8.7.6). To maintain and Improve product quality, the company continuously strives to innovate in quality Improvement efforts aimed at enhancing organizational performance and achieving zero defects. The Six Sigma method is a statistical concept used to Measure process performance in relation to defects or nonconformities. This method is recognized as a comprehensive approach that can significantly Improve the quality of manufactured products. By implementing the Six Sigma methodology, PT Inti Baja Indonesia is expected to minimize the number of defective products to the zero-defect level. Based on the results of data analysis using the Six Sigma method, the most frequent type of defect was incorrect dimensions, totaling 1,898 sheets, followed by leaking roofing sheets with 1,342 sheets, and uneven wave profiles totaling 1,243 sheets. Furthermore, the calculation of the January 2026 process sigma level indicated that, with the target of achieving a Six Sigma performance level, the required Improvement in the sigma value was 43.08%.

**Keywords :** Six Sigma, Defective Products, Quality Control.

**Info Artikel :**

Disubmit: 13 Januari 2026

Direview: 11 Februari 2026

Diterima : 18 Maret 2026

Copyright © 2026 - Journal UPU. All rights reserved.

## 1. PENDAHULUAN

Persaingan industri manufaktur yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas tinggi, biaya produksi yang efisien, serta mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara konsisten. Industri manufaktur memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi suatu negara karena kemampuannya dalam menghasilkan produk secara massal dan berkelanjutan.[1] Kualitas produk menjadi salah satu faktor utama yang menentukan daya saing perusahaan karena produk yang tidak sesuai spesifikasi dapat meningkatkan biaya produksi, menurunkan produktivitas, serta mengurangi tingkat kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, pengendalian dan perencanaan proses produksi yang efektif sangat diperlukan untuk memastikan bahwa setiap tahap dalam produksi berjalan sesuai target yang ditetapkan[2].

PT. Inti Baja Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis atap baja ringan, salah satunya produk Spandek 740 atau seng gelombang 11 paret 8. Dalam proses produksinya masih ditemukan berbagai jenis kecacatan produk, seperti gelombang tidak rata, seng bocor, dan ukuran yang tidak sesuai spesifikasi. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya jumlah produk reject sehingga berdampak pada pemborosan material, penambahan waktu produksi, meningkatnya biaya kualitas, serta menurunkan efisiensi proses produksi. Penyebab cacat mencakup kategori manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan produksi[3]. Berdasarkan data produksi periode Januari–Desember 2025, jumlah produk cacat mencapai 4.483 lembar dari total produksi 391.191 lembar. Jenis cacat yang paling dominan adalah ukuran tidak sesuai sebanyak 1.898 lembar, diikuti seng bocor sebanyak 1.342 lembar dan gelombang tidak rata sebanyak 1.243 lembar. Data tersebut menunjukkan bahwa perusahaan masih memerlukan upaya perbaikan terhadap sistem pengendalian kualitas agar tingkat kecacatan dapat diminimalkan.

Pengendalian kualitas adalah masalah yang penting dalam memproduksi suatu produk agar produk tersebut mempunyai kualitas yang baik dan dapat mengurangi jumlah kecacatan di suatu produk[4]. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengendalian kualitas adalah *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan metode peningkatan kualitas konsep ini berfokus pada kerja yang terukur, penyelesaian masalah berdasarkan fakta dan terdisiplin, serta penyelesaian proyek yang cepat[5]. Dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Implementasi *Six Sigma* melalui siklus DMAIC mampu meningkatkan kapabilitas proses dengan menurunkan variasi produksi dan jumlah defect secara signifikan[6]. Metode ini mampu mengidentifikasi karakteristik kualitas yang kritis (*Critical to Quality/CTQ*), mengukur kapabilitas proses melalui nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan level sigma, serta menentukan akar penyebab terjadinya kecacatan produk secara sistematis. Namun demikian, *Six Sigma* lebih berorientasi pada identifikasi dan analisis permasalahan sehingga masih memerlukan pendekatan perbaikan berkelanjutan agar hasil peningkatan kualitas dapat dipertahankan dalam jangka panjang.

Pendekatan *Kaizen* menjadi pelengkap yang tepat karena menekankan prinsip *continuous Improvement* melalui perbaikan secara bertahap dan berkesinambungan dengan melibatkan seluruh sumber daya perusahaan. Implementasi *Kaizen* dapat dilakukan melalui identifikasi faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja sehingga rekomendasi perbaikan yang dihasilkan lebih aplikatif untuk diterapkan pada proses produksi. Integrasi *Six Sigma* dan *Kaizen* diharapkan tidak hanya mampu mengidentifikasi penyebab utama kecacatan produk, tetapi juga menghasilkan usulan perbaikan yang efektif dalam meningkatkan kualitas produk.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *Six Sigma* dan *Kaizen* mampu menurunkan tingkat produk cacat pada berbagai industri manufaktur. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada industri makanan, kemasan, maupun produk konsumsi, sedangkan penelitian mengenai penerapan kedua metode tersebut pada industri manufaktur baja ringan, khususnya produk

Spandek, masih relatif terbatas. Selain itu, karakteristik proses produksi baja memiliki sumber variasi yang berbeda sehingga diperlukan analisis yang lebih spesifik sesuai kondisi perusahaan.

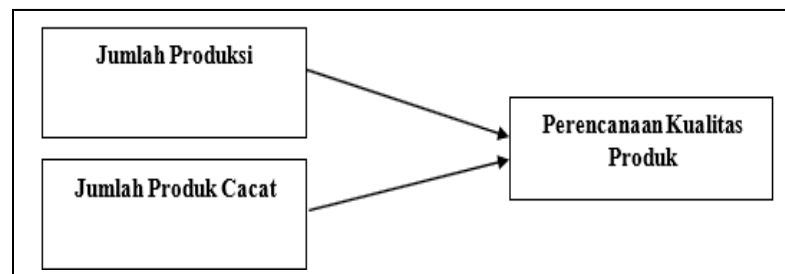
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas produk Spandek 740 pada PT. Inti Baja Indonesia menggunakan metode *Six Sigma* melalui tahapan DMAIC, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama kecacatan produk, serta menyusun usulan perbaikan menggunakan pendekatan *Kaizen*. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam menurunkan tingkat produk cacat, meningkatkan efektivitas proses produksi, serta mendukung terciptanya sistem pengendalian kualitas yang berkelanjutan.

## 2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dimana deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang datanya di dapat langsung di lapangan dan mengetahui langsung faktor-faktor yang menyebabkan produk cacat serta yang dapat diungkapkan melalui bahan-bahan documenter[7].

### A. Kerangka Konseptual

Kerangka konsep adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur maupun diamati dalam suatu penelitian.[8] Pada penelitian ini variabel Y (dependen) nya adalah perencanaan kualitas produk dan untuk variabel X (independen) terdiri dari jumlah produksi, jumlah produk cacat yaitu suatu cara yang digunakan oleh perusahaan dalam memasarkan barang/jasa dan menjadi pedoman berbagai kegiatan untuk mencapai keuntungan.yang akan digambarkan dalam kerangka konseptual berikut ini :



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian ini disusun untuk menggambarkan hubungan antara variabel independen, metode analisis, dan variabel dependen. Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi atau variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen.[9] Variabel terikat atau dependen merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (independen).[10] Variabel bebas yaitu jumlah produksi memiliki definisi jumlah total produksi yang dihasilkan selama periode data penelitian yang diperoleh memiliki indikator Jumlah produksi pada saluran produksi, variabel jumlah cacat produksi adalah besarnya jumlah produk cacat dengan indikator jumlah produk cacat, dan perencanaan kualitas produk Hasil perencanaan yang meminimalisir produk cacat saat produksi dengan indikator Ada pengaruh Positif dan Signifikan jumlah produksi dan produk cacat terhadap perencanaan kualitas produk dalam meminimalisir cacat produk yang terjadi yang dihasilkan selama produksi.

### B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah bagaimana peneliti menentukan metode setepat tepatnya untuk memperoleh data, kemudian disusul dengan cara-cara menyusun alat pembantunya atau instrument.

1). Wawancara

Wawancara merupakan cara untuk dapat memperoleh data dan informasi dengan melakukan tanya jawab langsung tentang objek yang diteliti.

2). Observasi

Observasi adalah langkah yang dilakukan dalam penelitian ini agar mengetahui objek yang diteliti dengan mencari informasi dan data yang berkaitan dengan penelitian, sehingga penelitian ini memiliki akurasi yang tinggi. Observasi adalah teknik atau cara mengumpulkan data dengan mengamati aktivitas yang sedang berlangsung.[11] Observasi merupakan suatu proses tentang fenomena di perusahaan. Data yang diperoleh langsung dari sumber primer langsung dari perusahaan, penelitian melakukan kunjungan langsung kelapangan melihat langsung ke objek penelitian dan data yang diperoleh yaitu data produksi dan cacat produk.

3). Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan cara memperoleh data dari catatan perusahaan yang berhubungan dengan pembuatan, jumlah keseluruhan produk cacat.

C. Metode Analisis Data

Dalam analisa data terdapat lima langkah yang perlu dilakukan dengan menggunakan tahap *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control* sebagai berikut :

1. *Define* ( Mendefinisikan )

Tahap ini mengidentifikasi permasalahan yang menjadi penyebab signifikan yang merupakan sumber-sumber kegagalan produksi[12]. Cara yang ditempuh adalah mendefinisikan penyebab cacat.

2. *Measure*

Tahapan yang dilakukan dengan beberapa langkah dengan pengambilan sampel pada perusahaan selama masa penelitian[13]. Tahap pengukuran dilakukan melalui 2 tahap dengan pengambilan sampel pada perusahaan perusahaan selama periode Januari - Maret 2022 adalah Pemilihan karakteristik kualitas (CTQ) kunci, Menentukan cacat terbesar dengan menggunakan diagram pareto, Menghitung nilai CL,UCL,LCL, Menghitung nilai sigma dengan rumus:

$$DPMO = \frac{\sum Output - Cacat}{\sum Output - diperiksa * xCTO - potensial} * 1000000$$

$$Nilai\ Sigma = \text{normsinv}((1000000-DPMO)/1000000)+1.5 \quad (1)$$

3. *Analyze* (Menganalisa)

Mengidentifikasi penyebab masalah kualitas dengan menggunakan Diagram P-Chart dan sebab-akibat (Fishbone Diagram). Diagram sebab akibat digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi-fungsi oprasional proses produksi untuk memaksimalkan nilai-nilai kesuksesan tingkat kualitas produk sebuah perusahaan pada waktu bersamaan dengan memperkecil risiko-risiko kegagalan.

4. *Improve*

Merupakan tahap peningkatan kualitas *Six Sigma* dengan melakukan pengukuran (dilihat dari peluang, kerusakan, proses kapabilitas saat ini), rekomendasi ulasan perbaikan, menganalisa kemudian tindakan perbaikan dilakukan. Rekomendasi perbaikan berdasarkan metode *Kaizen*

### 5. *Control*(Mengendalikan)

Merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar dan terjaga nilai-nilai peningkatannya yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya.

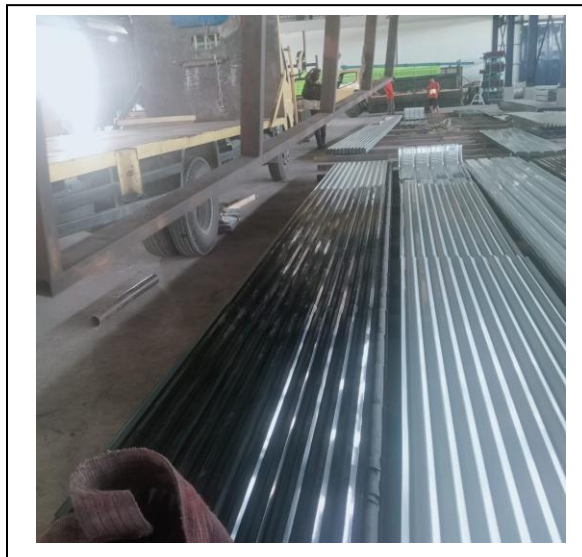
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis dan Evaluasi

Dalam proses produksinya perusahaan sering kali mengalami cacat produk yang dihasilkan dimana tidak semua produk yang dihasilkan dapat mencapai standar kualitas yang telah ditentukan oleh perusahaan. Hal ini menunjukkan adanya produk cacat, disebabkan karena seringnya terjadi kesalahan-kesalahan baik faktor mesin atau sumber daya manusia. Pihak perusahaan sudah menetapkan standar-standar baku mengenai produk yang siap didistribusikan ke konsumen ataupun tidak. Berdasarkan hasil pengamatan langsung yang dilakukan oleh peneliti dan berdasarkan hasil wawancara diperoleh data produk yang diklasifikasikan kedalam produk cacat adalah sebagai berikut:

#### 1) Gelombang tidak rata

Gelombang tidak rata adalah reject yang terjadi karena gelombang permukaan seng tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan. Tinggi atau rendahnya gelombang seng adalah contoh kasus gelombang tidak rata.



Gambar 2. Produk Cacat Gelombang Tidak Rata

#### 2) Seng Bocor

Seng Bocor merupakan reject yang disebabkan karena adanya lubang baik lubang kecil maupun lubang besar pada permukaan seng sehingga dapat mengakibatkan air dapat masuk dari celah lubang.



Gambar 3. Produk Cacat Seng Bocor

### 3) Ukuran tidak sesuai

Ukuran tidak sesuai ini disebabkan oleh Mesin pemotong seng yang sudah aus atau tidak dikalibrasi dengan baik dapat menghasilkan potongan yang tidak sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan juga disebabkan oleh Bahan baku seng yang tidak sesuai standar kualitas, seperti ketebalan yang tidak merata atau adanya cacat pada lembaran seng, juga dapat menyebabkan masalah pada ukuran akhir.



Gambar 4. Produk Cacat Ukuran Tidak Sesuai

Data produk cacat yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengendalian kualitas statistik dengan menggunakan metode *Six Sigma* ini diperoleh dari arsip perusahaan mengenai data produk cacat Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8 bulan April-Juni 2025 Pada PT. Inti Baja Indonesia

Rancangan pengendalian kualitas produk Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8 dalam penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma*, dimana alat analisa ini dapat mengidentifikasi penyebab masalah kecacatan produksi dan meminimalisir persentase produk cacat sampai tingkat

rendah. Metode *Six Sigma* menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) yang berfokus pada produk pakan ternak udang marine pada PT. Inti Baja Indonesia adalah sebagai berikut

Table 1. Data Laporan Total Produksi Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8 Januari-Desember 2025 Pada PT. Inti Baja Indonesia

| <b>Bulan</b>     | <b>Total Produksi</b> |
|------------------|-----------------------|
| <b>Januari</b>   | <b>32415</b>          |
| <b>Februari</b>  | <b>31395</b>          |
| <b>Maret</b>     | <b>31927</b>          |
| <b>April</b>     | <b>31935</b>          |
| <b>Mei</b>       | <b>31930</b>          |
| <b>Juni</b>      | <b>38140</b>          |
| <b>Juli</b>      | <b>33249</b>          |
| <b>Agustus</b>   | <b>32110</b>          |
| <b>September</b> | <b>31550</b>          |
| <b>Agustus</b>   | <b>30920</b>          |
| <b>September</b> | <b>32445</b>          |
| <b>Oktober</b>   | <b>33175</b>          |
| <b>November</b>  | <b>34821</b>          |
| <b>Desember</b>  | <b>34220</b>          |

Dalam melakukan pengendalian kualitas secara statistik, langkah pertama yang akan dilakukan adalah membuat check sheet. Check sheet berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisa. Selain itu juga berguna untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Berikut data produksi selama bulan Januari – Desember 2024:

Langkah awal yang akan dilakukan peneliti pada pengolahan data membuat lembar pengecekan atau check sheet. Berdasarkan hasil observasi terdapat 3 jenis cacat yaitu produk cacat seperti gelombang idak rata, Seng bocor dan ukuran tidak sesuai, dari masalah tersebut untuk lebih mengetahui dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

#### 4) Check Sheet

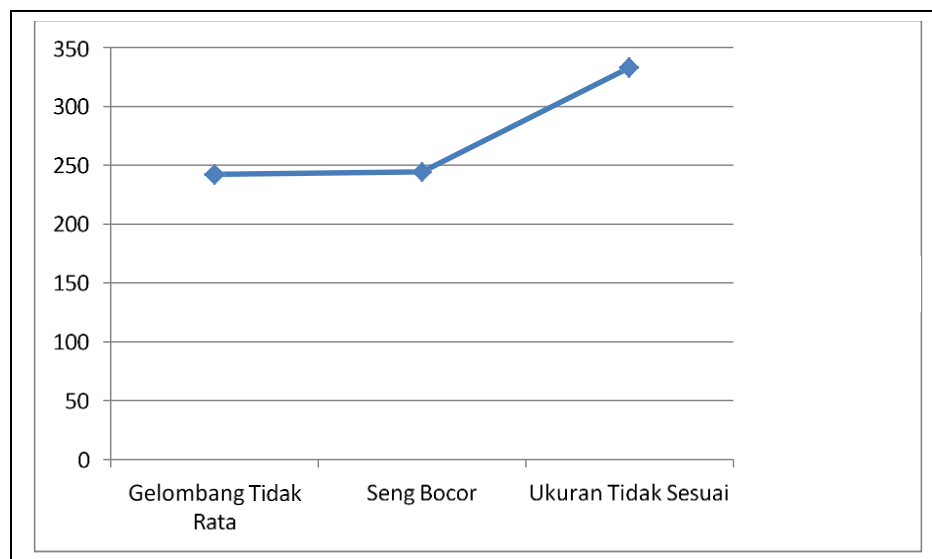
Langkah awal yang akan dilakukan peneliti pada pengolahan data membuat lembar pengecekan atau check sheet. Berdasarkan hasil observasi terdapat 3 jenis cacat yaitu produk cacat seperti gelombang idak rata, Seng bocor dan ukuran tidak sesuai, dari masalah tersebut untuk lebih mengetahui dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Table 2. Laporan Produksi Dan Produk Cacat Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8 Januari-Desember 2025 Pada PT. Inti Baja Indonesia

| No | Bulan     | Jumlah Produksi | Jenis Kecacatan<br>Produk (ekp) |            |                     | Jumlah produk Cacat |
|----|-----------|-----------------|---------------------------------|------------|---------------------|---------------------|
|    |           |                 | Gelombang Tidak Rata            | Seng Bocor | Ukuran Tidak Sesuai |                     |
| 1  | Januari   | 32415           | 83                              | 112        | 145                 | 340                 |
| 2  | Februari  | 31395           | 85                              | 90         | 215                 | 390                 |
| 3  | Maret     | 31927           | 109                             | 121        | 145                 | 375                 |
| 4  | April     | 31935           | 98                              | 96         | 135                 | 329                 |
| 5  | Mei       | 31930           | 101                             | 107        | 174                 | 382                 |
| 6  | Juni      | 38140           | 87                              | 114        | 154                 | 355                 |
| 7  | Juli      | 33249           | 114                             | 121        | 160                 | 395                 |
| 8  | Agustus   | 32110           | 107                             | 111        | 162                 | 380                 |
| 9  | September | 31550           | 99                              | 129        | 149                 | 377                 |
| 10 | Oktober   | 30920           | 117                             | 109        | 162                 | 388                 |
| 11 | November  | 32445           | 119                             | 115        | 145                 | 379                 |
| 12 | Desember  | 33175           | 124                             | 117        | 152                 | 393                 |
|    | Total     | 391191          | 1243                            | 1342       | 1898                | 4483                |

##### 5) Diagram Pareto

Langkah kedua yang akan dilakukan peneliti membuat diagram histogram. Dari tabel 4.2 dapat dilihat jenis cacat yang sering terjadi adalah ukuran tidak sesuai sebanyak 1.898 lembar, jenis cacat seng bocor sebanyak 1.342 lembar, dan jenis cacat gelombang tidak rata berjumlah 1.243 lembar. Berdasarkan hasil perhitungan maka persentase jenis produk yang di tolak, dapat dilihat pada diagram pareto berikut:



Gambar 5. Diagram Pareto persentase jenis kecacatan produksi pada Cacat Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8 Januari-Desember 2025 Pada PT. Inti Baja Indonesia

Berdasarkan grafik jumlah cacat produk diagram pareto dapat dilihat bahwa penyebab kecatatan ada 3 yaitu gelombang tidak rata, seng bocor, dan ukuran tidak sesuai. Parameter kecacatan yang paling banyak mengakibatkan cacat produksi adalah ukuran tidak sesuai. Temuan ini sejalan dengan penelitian Alfin dan Nugroho, (2022) yang menyatakan bahwa diagram pareto efektif digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan kontribusi terbesar terhadap permasalahan kualitas.[14]

## B. Pembahasan

Analisa hasil penelitian PT. Inti Baja Indonesia menggunakan metode *Six Sigma* dan analisa *Kaizen* yang terdiri dari lima tahap, yaitu Definisi, Pengukuran, Analisis, Peningkatan, dan Kontrol, seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

### 1) *Define*

Mendefinisikan masalah-masalah standar kualitas atau mendefinisikan penyebab-penyebab defect yang menjadi penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk Cacat Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8. Tiga penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk akhir adalah sebagai berikut:

#### a. Gelombang tidak rata

Gelombang tidak rata pada permukaan seng merupakan cacat produk yang disebabkan karena cetakan yang tidak pas hal ini sering dikarenakan dari kelalaian dari karyawan.

#### b. Seng Bocor

Cacat produksi seng bocor diakibatkan .dari kurangnya kehati-hatian dari petugas pada saat menyusun hasil produksi. Minimnya tempat penyimpanan hasil produksi sering menjadi penyebab hal ini terjadi

#### c. Ukuran tidak sesuai

Ini disebabkan oleh Mesin pemotong seng yang sudah aus atau tidak dikalibrasi dengan baik dapat menghasilkan potongan yang tidak sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan juga disebabkan oleh Bahan baku seng yang tidak sesuai standar kualitas, seperti ketebalan yang tidak merata atau adanya cacat pada lembaran seng, juga dapat menyebabkan masalah pada ukuran akhir.

### 2) *Measure*

Rencana tindakan yang harus dilakukan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Perbaikan atau penambahan mesin pemotong; penyediaan pelatihan untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja
- b. Perluasan tempat atau gudang untuk penyimpanan hasil produksi
- c. Memberikan pengawasan yang lebih ketat dengan metode yang tepat
- d. Penyuluhan Prosedur Kerja (SOP) yang lebih jelas dan terarah.

Jumlah produk yang dihasilkan selama bulan Januari-Desember 2025 adalah sebesar 102.005 lembar produk. Dari data-data tersebut dapat dibuat peta kendali P-charts. Langkah-langkah membuat peta kendali P-charts untuk mengetahui data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan.

- Menghitung Proporsi Cacat (p) Januari 2024

Perhitungan persentase kerusakan dapat mamakai rumus seperti rumus seperti contoh perhitungan untuk observasi ke-1 adalah sebagai berikut :

$$p = \frac{\text{Jumlah Kecacatan}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\%$$

$$p = \frac{340}{32415} = 0,010$$

- Menghitung Central Line (CL) Bulan Januari 2024

Perhitungan persentase kerusakan dapat dapat mamakai rumus seperti rumus pada contoh perhitungan pada observasi yang ke-1 adalah sebagai berikut :

$$CL = \frac{\text{Total Kecacatan}}{\text{Total Sampel}} \times 100\%$$

$$CL = \frac{4483}{391.191} \times 100\% = 0,011$$

- Menghitung Upper Control Limit (UCL) Bulan Januari 2024

Perhitungan Upper Control Limit (UCL) dapat dapat mamakai rumus seperti rumus 2.3 perhitungan observasi ke-1 adalah sebagai berikut :

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

$$UCL = p + 3\sqrt{\frac{0,01(1+0,01)}{12}}$$

$$UCL = 0,010 + (3\sqrt{\frac{0,0101}{12}})$$

$$UCL = 0,010 + (3\sqrt{0,0008})$$

$$UCL = 0,010 + 0,001$$

$$UCL = 0,011$$

- Menghitung Lower Control Limit (LCL) Bulan Januari 2024

Perhitungan Lower Control Limit (LCL) dapat dapat mamakai rumus seperti rumus 2.4 pada contoh perhitungan untuk observasi ke-1 adalah sebagai berikut :

$$LCL = p - 3\sqrt{\frac{p(1+p)}{n}}$$

$$LCL = p - 3\sqrt{\frac{0,010(1 + 0,010)}{12}}$$

$$LCL = 0,010 - (3\sqrt{\frac{0,010(1 + 0,010)}{12}})$$

$$LCL = 0,010 - (3\sqrt{\frac{0,0101}{12}})$$

$$LCL = 0,010 - (3\sqrt{0,0008})$$

$$LCL = 0,010 - 0,001$$

$$LCL = 0,009$$

Table 3. Perhitungan Batas Kendali Bulan Januari-Desember 2024

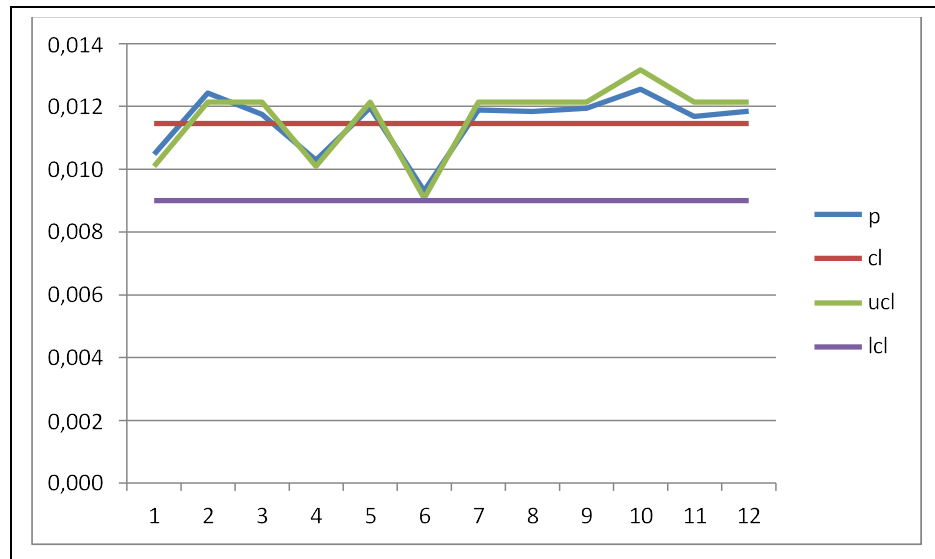
| <i>Bulan</i>     | <i>Total Produksi</i> | <i>Jumlah Cacat</i> | <i>Proporsi Cacat (p)</i> | <i>CL</i>    | <i>UCL</i>   | <i>LCL</i>   |
|------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>Januari</i>   | <i>32415</i>          | <i>340</i>          | <i>0,010</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,011</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Februari</i>  | <i>31395</i>          | <i>390</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Maret</i>     | <i>31927</i>          | <i>375</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>April</i>     | <i>31935</i>          | <i>329</i>          | <i>0,010</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,104</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Mei</i>       | <i>31930</i>          | <i>382</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Juni</i>      | <i>38140</i>          | <i>355</i>          | <i>0,009</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,100</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Juli</i>      | <i>33249</i>          | <i>395</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Agustus</i>   | <i>32110</i>          | <i>380</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>September</i> | <i>31550</i>          | <i>377</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Agustus</i>   | <i>30920</i>          | <i>388</i>          | <i>0,013</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,116</i> | <i>0,009</i> |
| <i>September</i> | <i>32445</i>          | <i>379</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Oktober</i>   | <i>33175</i>          | <i>393</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>November</i>  | <i>34821</i>          | <i>340</i>          | <i>0,010</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,104</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Desember</i>  | <i>34220</i>          | <i>390</i>          | <i>0,012</i>              | <i>0,011</i> | <i>0,112</i> | <i>0,009</i> |
| <i>Total</i>     | <i>391.191</i>        | <i>4.483</i>        |                           |              |              |              |

### 3) Analyze

Tahap ini merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Pada dasarnya, program Six Sigma bertujuan untuk mengarahkan proses industri agar memiliki tingkat stabilitas (*stability*) dan kapabilitas (*capability*) yang optimal. Dengan kondisi tersebut, proses diharapkan mampu mencapai tingkat kegagalan yang sangat rendah, bahkan mendekati nol (*zero defect oriented*).

#### - Analisis Diagram Kontrol (P-Chart)

Terhadap data pengawasan kualitas. Pengukuran dilakukan dengan *Statistical Quality Control* jenis P-Chart terhadap produk akhir pada bulan April-Juni 2025 yaitu memakai ukuran sampel sebesar 32 sampel data. Dari hasil perhitungan tabel 4.3, maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 6. Grafik peta kendali periode Januari-Desember 2024

Berdasarkan gambar peta kendali di atas dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan pengendalian dari kerusakan stabil. Hal ini berarti bahwa pengendalian kualitas Spandek 740 /seng gelombang 11 paret 8 memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan.

Tahap pengukuran tingkat *Six Sigma* dan *Defect per Million Opportunities* (DPMO). Untuk mengukur tingkat *Six Sigma* dari hasil produksi PT. Inti Baja Indonesia dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Gaspersz (2007:42) langkahnya sebagai berikut:

- Perhitungan nilai DPMO *Six Sigma* Bulan Januari:

Untuk memperoleh nilai DPMO, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menghitung nilai DPO menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Rumus 2.5 berikut.

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{Nilai CTQ}}$$

$$DPO = \frac{340}{32.415 \times 3}$$

$$DPO = \frac{340}{97245}$$

$$DPO = 0,0035$$

Sehingga dapat diperoleh contoh perhitungan DPMO :

$$DPMO = DPO \times 1000000$$

$$DPMO = 0,0035 \times 1000000$$

$$DPMO = 3.500$$

Dimana

D = Jumlah Defect

P = Jumlah Unit

O = Jumlah Kesempatan yang mengakibatkan Cacat

- Perhitungan nilai sigma Bulan Januari 2026:

Perhitungan konversi nilai sigma dari *Defect per Million Opportunities* (DPMO) menjadi nilai sigma dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dengan memakai rumus seperti rumus 2.6 berikut :

$$\text{Sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - \text{DPMO})/1000000) + 1,5$$

$$\text{Sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - 3500)/1000000) + 1,5$$

$$\text{Sigma} = 4,29$$

- Perhitungan DPMO Proses Januari 2026

Perhitungan DPMO Proses dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dengan memakai rumus seperti rumus 2.7 berikut :

$$\begin{aligned} \text{DPMO Proses} &= \left\{ \frac{\sum D_i}{n \times \text{CTO}} \times 1.000. \right\} \times 1.000.000 \\ \text{DPMO Proses} &= \left\{ \frac{4483}{391.191 \times 3} \right\} \times 1.000.000 \\ \text{DPMO Proses} &= \left\{ \frac{4483}{1.173.573} \right\} \times 1.000.000 \\ \text{DPMO Proses} &= 0,00382 \times 1.000.000 \\ \text{DPMO Proses} &= 3.820 \end{aligned}$$

- Perhitungan Sigma Proses Januari 2026

Perhitungan Sigma Proses dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dengan memakai rumus seperti rumus 2.8 berikut :

$$\text{Sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - \text{DPMO PROSES})/1000000) + 1,5$$

$$\text{Sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - 3.820)/1000000) + 1,5$$

$$\text{Sigma} = 4,17$$

Table 4. Pengukuran *Defect per Million Opportunities* (DPMO) Periode Januari-Desember 2025

| Bulan     | Jumlah Produk | Jumlah Cacat | CTQ | DPO    | DPMO | DPMO Proses | Sigma | Sigma proses |
|-----------|---------------|--------------|-----|--------|------|-------------|-------|--------------|
| Januari   | 32415         | 340          | 3   | 0,0035 | 3496 | 3819,9584   | 4,20  | 4,17         |
| Februari  | 31395         | 390          | 3   | 0,0041 | 4141 | 2610,9831   | 4,14  | 4,29         |
| Maret     | 31927         | 375          | 3   | 0,0039 | 3915 | 2610,9831   | 4,16  | 4,29         |
| April     | 31935         | 329          | 3   | 0,0034 | 3434 | 2610,9831   | 4,20  | 4,29         |
| Mei       | 31930         | 382          | 3   | 0,0040 | 3988 | 2610,9831   | 4,15  | 4,29         |
| Juni      | 38140         | 355          | 3   | 0,0031 | 3103 | 2610,9831   | 4,24  | 4,29         |
| Juli      | 33249         | 395          | 3   | 0,0040 | 3960 | 2610,9831   | 4,16  | 4,29         |
| Agustus   | 32110         | 380          | 3   | 0,0039 | 3945 | 2610,9831   | 4,16  | 4,29         |
| September | 31550         | 377          | 3   | 0,0040 | 3983 | 2610,9831   | 4,15  | 4,29         |

|                 |                |            |          |               |             |                  |             |             |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
| <b>Oktober</b>  | <b>30920</b>   | <b>388</b> | <b>3</b> | <b>0,0042</b> | <b>4183</b> | <b>2610,9831</b> | <b>4,14</b> | <b>4,29</b> |
| <b>November</b> | <b>32445</b>   | <b>379</b> | <b>3</b> | <b>0,0039</b> | <b>3894</b> | <b>2610,9831</b> | <b>4,16</b> | <b>4,29</b> |
| <b>Desember</b> | <b>33175</b>   | <b>393</b> | <b>3</b> | <b>0,0039</b> | <b>3949</b> | <b>2610,9831</b> | <b>4,16</b> | <b>4,29</b> |
|                 | <b>102.005</b> | <b>799</b> |          |               |             |                  |             |             |

Nilai sigma yang ingin dicapai adalah 6 sigma

$$\text{Peningkatan Sigma \%} = \frac{\text{Sigma Target} - \text{Sigma Baseline}}{\text{Sigma baseline}} \times 100\%$$

$$\text{Peningkatan Sigma \%} = \frac{6 - 4,17}{4,17} \times 100\%$$

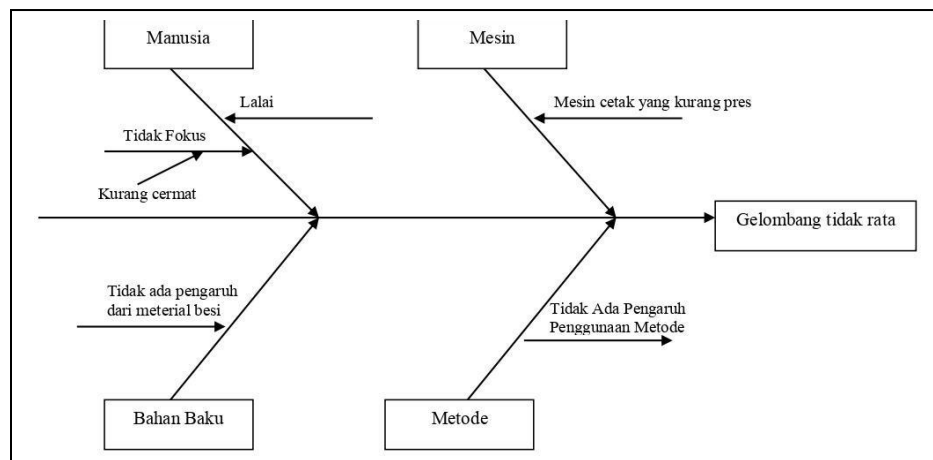
$$\text{Peningkatan Sigma \%} = 43,88\%$$

- Diagram Fishbone

Setelah dilakukan persentase dan jenis cacat tertinggi sampai yang terendah maka langkah selanjutnya peneliti mencari faktor-faktor penyebab terjadinya cacat seng yang masih tinggi pada saat ini dengan menggunakan diagram fishbone. Diagram fishbone mampu mengidentifikasi faktor penyebab utama berdasarkan kategori man, machine, method, material, *Measurement*, dan environment sehingga memudahkan penentuan tindakan perbaikan., diagram fishbone berdasarkan jenis cacatnya[15] adalah sebagai berikut:

a) Gelombang tidak rata

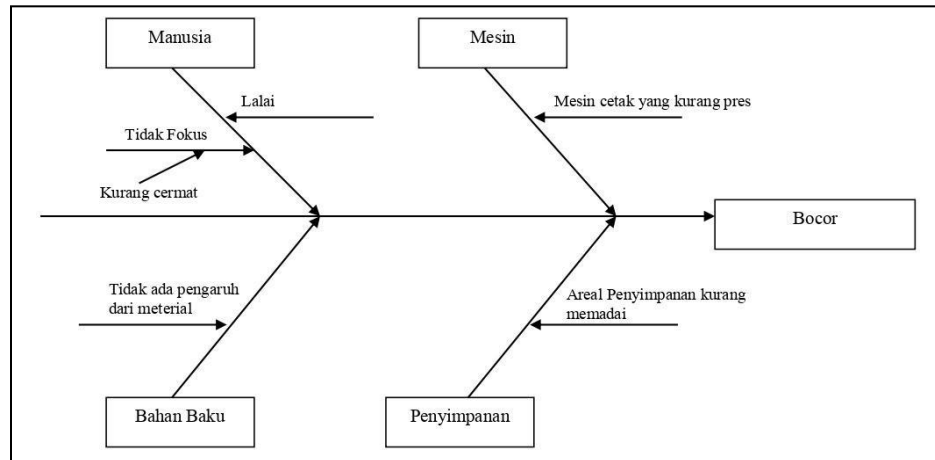
Faktor – faktor untuk parameter gelombang tidak rata akan dianalisa dengan memakai diagram sebab akibat. Digram sebab akibat untuk parameter gelombang tidak rata dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 7. Diagram Sebab – Akibat Untuk Parameter Kecacatan Gelombang tidak rata

## b) Seng Bocor

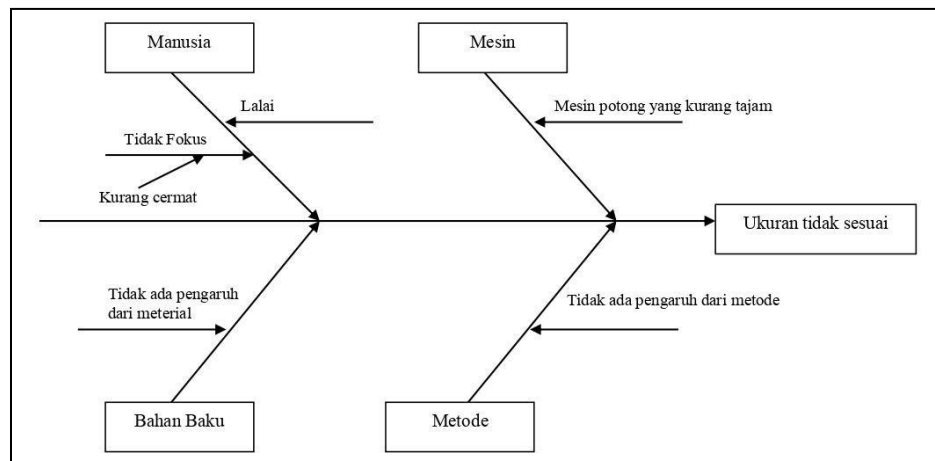
Faktor-faktor yang memengaruhi parameter seng bocor akan dianalisis menggunakan diagram sebab-akibat. Diagram sebab-akibat untuk parameter seng bocor dapat dilihat pada gambar berikut.:



Gambar 8. Diagram Sebab – Akibat Untuk Parameter Bocor

## c) Ukuran tidak sesuai

Faktor-faktor yang memengaruhi parameter ukuran tidak sesuai akan dianalisis menggunakan diagram sebab-akibat. Diagram sebab-akibat untuk parameter ukuran tidak sesuai disajikan pada gambar berikut.



Gambar 9. Diagram Sebab – Akibat Untuk Parameter Kecacatan Ukuran tidak sesuai

## 4) Improve

*Improve* merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas produk dengan menggunakan Analisa *Kaizen*. Metode ini akan sangat berpengaruh terhadap watak para pekerja dan juga hasil produksi dimana pekerja akan semakin bijaksana dalam hal tanggung jawab terhadap perusahaan sehingga produk yang dihasilkan akan lebih berkualitas, dan produktivitas akan meningkat. Hal ini dapat terjadi apabila seluruh pihak yang terlibat dalam suatu perusahaan tersebut menjalankan dengan sebaik-baiknya. perusahaan tersebut menjalankan dengan sebaik-baiknya.

Faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan produksi seng adalah:

a. Faktor mesin

Mesin merupakan salah satu penyebabnya kecacatan produk pada seng dan oleh karena itu perlu perbaikan agar proses kerja optimal. Dilakukan perawatan dengan metode *Kaizen* 5S seperti Seiri.

Seiri berarti memilah dan mengelompokkan barang-barang yang sesuai dengan jenis dan fungsinya, sehingga jelas mana yang diperlukan dan mana yang tidak diperlukan. Situasinya yaitu seluruh alat kerja kurang tersusun dengan rapi dan bahan yang akan diproses diletakkan tidak beraturan, Sehingga mengakibatkan:

a) Gelombang tidak rata.

Pelaksanaan perawatan yaitu :

- Melakukan pembersihan dari mesin press secara berkala untuk memastikan permukaan mesin pres senantiasa bersih.
- Ukuran tidak pas Pelaksanaan perawatan yaitu:
- Melakukan perbaikan, pembersihan mesin pemotong dan melakukan pelumasan pada roda-roda mesin penggerak serta senantiasa mengasah mata pisau pemotong

b. Faktor manusia

Manusia merupakan salah satu penyebab terjadinya kecacatan, oleh karena itu perlu beberapa perbaikan terhadap operator sehingga potensi cacat dapat dicegah untuk perbaikan kinerja pada manusia maka dapat digunakan metode *Kaizen* 5S seperti Seiso dan seiketsu

Seiso adalah membersihkan semua fasilitas dan lingkungan kerja dari kotoran serta membuang sampah pada tempatnya. Pada kegiatan ini yang terjadi pada kondisi ruangan kerja adalah sampah ataupun bekas serbuk pemotongan dan sisa pengerjaan masih ada selama aktivitas kerja, hal tersebut dibiarkan begitu saja, misalnya bekas potongan seng masih menempel pada mesin potong serta ruangan kerja hanya dibersihkan seadanya saja Kegiatan pembersihan yang diusulkan dapat dilakukan dengan cara:

- Membersihkan serta membuang seluruh sampah, debu, dan kotoran yang menempel pada mesin, peralatan, maupun area kerja sesuai dengan tempat pembuangan yang telah disediakan.
- Mengidentifikasi sumber munculnya debu dan kotoran, kemudian menerapkan langkah-langkah pencegahan agar tidak terjadi penumpukan kembali.
- Membiasakan penyediaan waktu secara rutin untuk menjaga kebersihan serta melakukan perawatan terhadap mesin, peralatan, dan lingkungan kerja.
- Menyediakan alat maupun fasilitas yang memadai untuk mendukung proses pembersihan, termasuk dalam mengatasi debu dan kotoran halus.
- Menyusun jadwal kegiatan kebersihan serta menetapkan personel yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan dan pengawasannya.

Pelaksanaan kegiatan ini memberikan berbagai manfaat, antara lain:

- Menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, bersih, dan nyaman.
- Menjaga kesehatan serta keselamatan para pekerja selama menjalankan aktivitas kerja.
- Meningkatkan kualitas hasil kerja sekaligus mendorong peningkatan produktivitas.
- Meningkatkan efisiensi waktu dan menekan biaya akibat kerusakan peralatan

Seiketsu adalah memelihara semua barang ataupun peralatan, mesin, pakaian, tempat kerja, dan material lainnya yang berhubungan dengan proses produksi, sehingga kondisinya tetap bersih, terawat dan tertata dengan rapi. Pemantapan ini merupakan tahapan lanjutan dari pemilihan, penataan dan kebersihan yang dilaksanakan secara berkelanjutan dan sesuai dengan langkah- langkah yang telah ditetapkan. Dalam hal pemantapan ini, akan terdapat standarisasi dari pemilihan, penataan, dan kebersihan. Tindakan-tindakan yang diusulkan dalam pelaksanaan pemantapan adalah :

- Memberikan tanda atau label yang jelas pada setiap stasiun kerja untuk memudahkan identifikasi.
- Menyediakan petunjuk atau Standar Operasional Prosedur (SOP) di setiap stasiun kerja sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan.
- Memasang petunjuk arah untuk memudahkan mobilitas dan akses di area kerja.
- Menyediakan tanda-tanda peringatan pada area yang berpotensi menimbulkan bahaya.
- Menyiapkan peralatan keselamatan yang memadai guna mendukung keamanan di lingkungan kerja.
- Menyusun dan memasang petunjuk atau SOP mengenai prosedur penanganan keadaan darurat, seperti kebakaran.
- Menetapkan daftar tugas dan tanggung jawab yang jelas bagi setiap karyawan.
- Menyusun serta menerapkan peraturan kedisiplinan yang harus dipatuhi oleh seluruh karyawan.

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam hal menuju pemantapan adalah sebagai berikut :

- Pemeriksaan.
- Kegiatan menindaklanjuti
- Melakukan pemantauan berkala
- Penetapan kondisi tidak wajar
- Penentuan kualitas kendali.

#### c. Faktor metode

Metode juga merupakan salah satu penyebab kecacatan produk seng, perbaikan yang dilakukan adalah perusahaan membuat peraturan seperti rambu-rambu produksi, dan untuk memperbaiki faktor metode dilakukan dengan menggunakan metode *Kaizen* norma 5S seperti Seiton.

Seiton merupakan menyusun dan meletakkan bahan dan barang sesuai dengan tempatnya agar barang tersebut mudah di temukan kembali atau dijangkau bila di perlukan. Pada kondisi ini, hal yang terjadi adalah semua barang-barang atau bahan-bahan utama dan pendukung disebarkan tempat dan tidak rapi. Akibat dari hal tersebut:

- Waktu yang dibutuhkan untuk menemukan barang yang diperlukan relatif lama sehingga dapat menghambat proses produksi dan menyebabkan pemborosan waktu.
- Risiko kehilangan atau kerusakan barang maupun bahan baku menjadi lebih tinggi akibat penataan yang kurang baik.
- Apabila diperlukan penggantian *spare part* secara mendadak selama proses produksi berlangsung, waktu pencarian yang cukup lama dapat menghambat proses perbaikan dan berdampak pada keterlambatan penyelesaian produksi.

Objek yang perlu ditata dengan rapi meliputi:

- Peralatan kerja yang digunakan dalam proses produksi.
- Bahan baku serta bahan penunjang yang diperlukan selama kegiatan produksi.

- Suku cadang beserta perlengkapan pendukungnya.
- Penataan ruang kerja yang rapi agar menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman bagi pekerja.
- Pengaturan tata letak dan penempatan fasilitas secara efisien untuk mendukung kelancaran proses kerja.

d. Faktor material

Material merupakan salah satu penyebab terjadinya kecacatan produk, hal ini dikarenakan oleh kualitas pembungkus produk yang terlalu tipis. Dalam melakukan perbaikan dengan metode *Kaizen* pada norma 5S menggunakan Shitsuke.

Seiketsu adalah memelihara semua barang ataupun peralatan, mesin, pakaian, tempat kerja, dan material lainnya yang berhubungan dengan proses produksi, sehingga kondisinya tetap bersih, terawat dan tertata dengan rapi. Pemantapan ini merupakan tahapan lanjutan dari pemilihan, penataan dan kebersihan yang dilaksanakan secara berkelanjutan dan sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditetapkan. Dalam hal pemantapan ini, akan terdapat standarisasi dari pemilihan, penataan, dan kebersihan. Tindakan-tindakan yang diusulkan dalam pelaksanaan pemantapan adalah :

- Mengadakan pelatihan kerja secara berkala.
- Melakukan briefing secara rutin.
- Menetapkan tanggung jawab secara individual.
- Melakukan evaluasi secara berkala.

Faktor-faktor yang mendukung terlaksananya kegiatan pembiasaan ini adalah :

- Teladan dari atasan.
- Hubungan karyawan
- Mempunyai kesadaran bahwa ini merupakan kesempatan belajar karyawan.
- Merupakan target dari setiap individu yang bekerja pada perusahaan tersebut.

5) *Control*

Tahap *Control* merupakan tahap analisa terakhir dari metode *Six Sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan. Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala. Melakukan pengawasan terhadap material pembungkus dan karyawan bagian produksi agar mutu barang yang dihasilkan lebih baik. Melakukan pencatatan seluruh produk catat setiap hari dari masing-masing jenis dan mesin, yang dilakukan oleh karyawan dalam proses produksi.

Melaporkan hasil penimbangan produk cacat berdasarkan tipe produk catat kepada supervisor. Total produk cacat dalam periode satu bulan dicantumkan dalam montly manager scorecard atas pertanggung jawaban manajer produksi untuk dilaporkan kepada presiden direktur.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisa masalah, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a Berdasarkan Perhitungan Sigma Proses Januari 2026 dengan Nilai sigma yang ingin dicapai adalah 6 sigma maka diperoleh hasil peningkatan nilai sigma sebesar 43,08%.
- b Usulan tindakan perbaikan untuk kualitas produk pakan udang marine adalah dengan metode *Kaizen* yang terdiri dari :

- Seiri yaitu memisahkan barang yang diperlukan dan tidak diperlukan dan akan menyimpannya, seperti alat-alat yang rusak dan alat-alat tidak bisa digunakan lagi serta barang yang tidak dibutuhkan,
- Seiton yaitu mengatur letak bahan dan barang sesuai tempatnya agar pekerja mudah menemukan bahan atau barang yang dibutuhkan yang bertujuan untuk memperlancar proses produksi,
- Seiso adalah membersihkan semua fasilitas dan lingkungan kerja serta membuang sampah pada tempatnya dan menghimbau kepada seluruh pekerja untuk menjaga kebersihan lingkungan kerja,
- Seiketsu adalah memelihara semua barang ataupun peralatan, mesin, pakaian, tempat kerja, dan material lainnya yang berhubungan dengan proses produksi, sehingga kondisinya tetap bersih, terawat, dan tertata rapi,

Shitsuke adalah memperbaiki sikap untuk memenuhi dan mematuhi peraturan-peraturan dan disiplin kerja mengenai kebersihan dan kerapian terhadap peralatan dan tempat kerja.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama proses perkuliahan hingga penyusunan penelitian ini, serta kepada PT. Inti Baja Indonesia yang telah memberikan kesempatan sehingga studi ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak terkait lainnya yang telah membantu, memberikan bimbingan, serta dukungan dalam pembuatan penelitian ini.

### REFERENSI

- [1] R. Firmansyah, H. Kurnia, I. Nugroho, J. Kenedy, and A. Safi, "Perancangan Ergonomi Dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Kajian Literature Review," *J. Tek. Ind.*, vol. 04, no. 01, pp. 87–96, 2023, doi: 10.37366/JUTIN.0401.8796.
- [2] K. B. Juliantoro, H. Kurnia, and S. R. Feriaty (2023). "Reduction of changeover time and solvent cleaning cost in tank cleaning process in paint manufacturing industry in Indonesia," *eknosains J. Sains, Teknologi dan Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 191–203, 2025, doi: 10.37373/tekno.v12i2.1520.
- [3] Makhmul, I., & Hari, E. (2021). Implementasi Dokumen Mutu untuk Penurunan Cacat Produksi Sambal Andaliman dalam Botol Implementation of Quality Documents to Reduce Production Defects of Bottled Andaliman Chilli Sauce. 8(1), 17–24. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2021.8.1.17>
- [4] Darsini, Novita Wahyuningsih (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PADA PROSES EXTRUDER BENANG PLASTIK. Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.
- [5] Ade Irwanto, Djauhar Arifin, Moh, Mawan Arifin[2020]. Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma Pada Pt. X, Y, Z. *ejournal.borobudur.ac.id*.
- [6] Mittal, A., Gupta, P., Kumar, V., Al, A., & Mahlawat, S. (2023). Heliyon The performance *Improvement* analysis using *Six Sigma* DMAIC methodology : A case study on Indian manufacturing company. *Heliyon*, 9(3), e14625. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14625>
- [7] Marinu Waruwu1, Siti Natijatul Pu`at, Patrisia Rahayu Utami, Elli Yanti, Marwah Rusydiana (2025). Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal ilmiah profesi pendidikan* vol 10.

- [8] Hidayati, A., Mauliza, A. N., Satria, A., Sanjaya, V. F., Ekonomi, F., Islam, D. B., Islam, U., Raden, N., Lampung, I., Manajemen, S., & Syariah, B. (2023). Pengaruh Fasilitas Dan Kondisi Lingkungan Terhadap Kepuasan Mahasiswa ( Studi Pada Mahasiswa Uin Ril ). Universitas Tjut Nyak Dhien.
- [9] Vivid, D., Yudhi, S., Ningrum, A. Joko, S., Arneta, F., K. (2023). Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Diklat Kepabeanan Terhadap Kepuasan Peserta Pelatihan Jurnal Saintek Maritim. Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta.
- [10] Hayati, S., Andre Saputra, L., & Tinggi Ilmu Akuntansi Nasional, S. (n.d.). (2023). Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Dengan Kepuasan Kerja Sebagai Variabel Intervening Pada Cv. Jaya Anugrah. Business Management, <https://ejournal.mandalanursa.org/index.php/Bisnis>
- [11] Ariyanti, N. ., Marleni, M., & Prasrihamni, M. . (2022). Analisis Faktor Penghambat Membaca Permulaan pada Siswa Kelas I di SD Negeri 10 Palembang. Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK), 4(4), 1450–1455. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.5462>.
- [12] Aditya, K. A., & T, N. B. P. S. (2020). Analisis Penyebab Defect Produk Wafer Roll 8,5 Gram Pada Proses Packing PT Dua Kelinci. Universitas Diponegoro.
- [13] Sulistiyono, W. A., & Saifuddin, J. A. (2024). Pengendalian Kualitas dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pembongkaran Bahan Baku Impor di PT X. Sammajiva: Jurnal Penelitian Bisnis Dan Manajemen, 2(1), 30–38.
- [14] Alfin, A., & Nugroho, Y. A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen (Study Kasus: PT XYZ). 1(10), 2505–2516.
- [15] Irwanto, A., Arifin, D., & Arifin, M. M. (2020). Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma Pada Pt. X, Y, Z. Jurnal KaLIBRASI: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri, 3(1), 1–17.
- [16] Pratiwi, N. I., & Prabowo, A. (2025). Analisis servicescape, hedonic lifestyle dan promotion intention terhadap keputusan pembelian konsumen pada Suara Coffee & Space. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 4(3), 4547–4555. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2656>
- [17] Riska, A., & Prabowo, A. (2025). Analisis social media marketing, servicescape, dan harga terhadap keputusan pembelian konsumen di Romansa Kopi. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 4(3), 4917–4925. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2710>
- [18] Arini, D. P., & Prabowo, A. (2025). Analisis customer experience dan customer trust terhadap keputusan pasien berkunjung kembali pada Klinik Alternatif Akupuntur Serumpun Bambu. ANALISIS, 15(2), 310–328. <https://doi.org/10.37478/als.v15i02.6497>
- [19] Prabowo, A., Adam, A. A., Subhan, Z. N., Tanjung, Y., Parhusip, A. A., Deviana, A., & Irwansyah. (2025). Sustainable business practices in coffee shops: The role of marketing innovation, digital marketing, and branding innovation through market development. International Journal of Accounting and Economics Studies, 12(6), 43–50. <https://doi.org/10.14419/p0k0pc78>
- [20] Akila, F., & Prabowo, A. (2025). Pengaruh customer experience, perceived product quality dan brand trust terhadap keputusan pembelian konsumen Dunkin Donuts Gatot Subroto. ProBisnis: Jurnal Manajemen, 16(5), 1157–1165. <https://ejournal.joninstitute.org/index.php/ProBisnis/article/view/1158>
- [21] Kurniawan, D., & Prabowo, A. (2025). Analisis customer relationship marketing, marketing communications dan service quality personal trainer terhadap tingkat kepuasan member pada Vizta Gym Cemara Asri Medan. VALUE: Jurnal Ilmiah Akuntansi, Keuangan dan Bisnis, 6(2), 392–407. <https://doi.org/10.36490/value.v6i2.2160>
- [22] Prabowo, A., Tanjung, Y., Enzelia, E. L., Bangun, R., Simarmata, H. M. P., & Wahyuni, E. S. (2025). Eksplorasi promosi berbasis social media marketing dan brand image: Identifikasi impulsive buying behaviour melalui customer engagement pada konsumen brand fashion ZARA di Kota Medan. Jurnal Dunia Pendidikan, 6(3), 727–747. <https://doi.org/10.55081/juridip.v6i3.4431>

- [23]Prabowo, A., & Tarigan, T. D. (2025). Analisis servicescape, social media marketing dan customer experience terhadap minat berkunjung kembali konsumen Fore Coffee Citraland Helvetia Medan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(3), 996–1010. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v6i3.4581>
- [24]Prabowo, A., Siburian, P., & Bangun, R. (2025). Repurchase intention among millennial coffee shop customers: Exploring key determinants. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 12(8), 761–769. <https://doi.org/10.14419/j7ch0q39>
- [25]Tanjung, S., & Prabowo, A. (2025). Analisis social media marketing dan customer relationship marketing terhadap kepuasan konsumen Sikologi Coffee. *Economic and Education Journal (Ecoducation)*, 7(3), 975–989. <https://doi.org/10.33503/ecoducation.v7i3.2345>
- [26]Rizki, S., Prabowo, A., & Pasaribu, E. S. (2025). Optimalisasi kinerja karyawan pada kawasan industri di Sumatera Utara: Peran work engagement dan employee experience melalui safety knowledge. *Economic and Education Journal (Ecoducation)*, 7(3), 1022–1038. <https://doi.org/10.33503/ecoducation.v7i3.2386>
- [27]Tarigan, R. R. M. T., Wahyuni, E. S., Prabowo, A., & Mauliza, P. (2026). Pengaruh pemasaran digital terhadap keputusan pembelian dengan citra merek sebagai variabel mediasi. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 4(1), 110–119. <https://doi.org/10.60126/maras.v4i1.1503>
- [28]Mahlia, M., & Prabowo, A. (2026). Analisis experiential marketing, word of mouth, dan online customer review terhadap keputusan pembelian pada PT. Alfa Scorpii. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 5(1), 14596–14606. <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.8083>
- [29]Dalimunthe, S. M., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh budaya digital, pengembangan sumber daya manusia (SDM) dan lingkungan kerja fisik terhadap kinerja pegawai Dinas Ketenagakerjaan Kota Medan. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 7004–7014. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3050>
- [30]Tambunan, A. M., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh inovasi produk, free layanan after sales dan kualitas informasi produk di website terhadap keputusan pembelian mesin Inkjet PT. Megasatria Hiticher. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 7412–7422. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3107>
- [31]Delvin, S., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh komitmen afektif, komitmen berkelanjutan dan komitmen normatif terhadap kinerja karyawan PT Navya Retail Indonesia. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 7540–7550. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3134>
- [32]Zai, S., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh sanksi keterlambatan, biaya administrasi dan tarif jasa simpan terhadap kepuasan nasabah dalam menggunakan jasa gadai pada PT. Sentral Gadai Persada. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3). <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3284>
- [33]Devini, S. Z., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh kualitas pelayanan, kualitas produk dan fasilitas terhadap kepuasan pelanggan Lazatto Chicken & Burger cabang UMSU. *Jurnal Daya Saing*, 11(3), 899–905. <https://doi.org/10.35446/dayasaing.v11i3.2504>
- [34]Zulnawati, S. E., & Pohan, Y. A. (2026). Pengaruh perceived ease of use, brand trust dan customer experience terhadap minat pengguna Maxim di Kota Medan. *Jurnal Akutansi Manajemen Ekonomi Kewirausahaan (JAMEK)*, 6(1), 112–120. <https://doi.org/10.47065/jamek.v6i1.2285>
- [35]Rezzaini, H., Kadariah, S., & Riski, B. (2025). Pengaruh pembiayaan murabahah dan literasi keuangan terhadap kesejahteraan nasabah UMKM. *Jurnal Riset Perbankan Syariah*, 4(2), 143–152. <https://doi.org/10.29313/jrps.v4i2.8726>
- [36]Nazli, P., Kadariah, S., & Sari, S. P. (2026). Model peningkatan minat menabung generasi Z di bank syariah melalui media sosial dan edukasi digital untuk penguatan ekosistem keuangan. *Journal of Science and Social Research*, 9(3), 4999–5005. <https://doi.org/10.54314/jssr.v9i3.6723>
- [37]Sipahutar, E., Asshidiq, H., Kadariah, S., Murtani, A., Nazli, P., & Trihapsari, M. (2026). Integrasi pengetahuan, religiusitas, promosi dan minat dalam keputusan menabung berbasis perilaku individu: Pendekatan multidisiplin (MSDM, psikologi, perbankan syariah, dan akuntansi). *Jurnal Ilmiah Edunomika*, 10(2). <https://doi.org/10.29040/jie.v10i2.19873>
- [38]Reza, F., & Nazli, P. (2025). SWOT analysis in the marketing strategy of IB Mudarabah Deposit products at PT. Bank Sumut KCP Syariah Karya Medan. *Digital Business: Tren Bisnis Masa Depan*, 16(4), 171–178. <https://ejournal.cria.or.id/index.php/db/article/view/357>
- [39]Andira, M. F., & Ridwan, M. (2025). The influence of service quality, transparency, and religiosity on PT Bank Mandiri employees' interest in donation to Ziswaf at The Mandiri Amal Insani Zakat (LAZ)

- Institution Medan Representative. BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam, 10(2), 117–130. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10758>
- [40] Ainayah, D., Hutagalung, M. K., Riski, B., & Arafah, S. (2025). Pengaruh perceived value dan perceived quality terhadap loyalitas nasabah pembiayaan KPR IB Griya pada PT Bank Sumut Syariah KCPSY Hamparan Perak. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 4(4), 2015–2021. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.3561>
- [41] Daulay, Z., Riski, B., & Hutagalung, M. K. (2025). Analisis implementasi metode pemasaran direct selling pada produk talangan umroh di PT. Bank Sumut Syariah Kantor Cabang Pembantu Hamparan Perak. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 4(4), 2133–2143. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.3551>
- [42] Rahman, R. J., Miko, J., & Rizki, B. (2025). The impact of mobile banking services on customer satisfaction in the digital era at PT. Bank Sumut Syariah KCP Hamparan Perak. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 4(4), 5940–5946. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4135>
- [43] Rezzaini, H., Kadariah, S., & Riski, B. (2025). Pengaruh pembiayaan murabahah dan literasi keuangan terhadap kesejahteraan nasabah UMKM. Jurnal Riset Perbankan Syariah, 4(2), 143–152. <https://doi.org/10.29313/jrps.v4i2.8726>
- [44] Daulay, Z., Riski, B., & Hutagalung, M. K. (2025). Analisis implementasi metode pemasaran direct selling pada produk talangan umroh di PT. Bank Sumut Syariah Kantor Cabang Pembantu Hamparan Perak. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 4(4), 2133–2143. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.3551>
- [45] Alfinsyah, R., & Murtani, A. (2025). Analysis of the use of QRIS as financial technology among millennials: A case study at Warkop Kita 2 and Warkop Agam. Digital Business: Tren Bisnis Masa Depan, 16(4), 164–170. <https://doi.org/10.59651/digital.v16i4.355>
- [46] Eka Putra, S., Nurmala Sari, T., Simatupang, J., Murtani, A., & Tanjung, Y. (2025). Analysis of the benefits of the 7P marketing mix strategy on the brand image of Butong Tea at PT Perkebunan Nusantara IV Bah Butong. Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis, 28(2), 30–37. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v28i02.41506>