

# Analisis Pengendalian Kualitas Produk Part Arm Rear Brake KWBF dengan Metode Six Sigma (DMAIC)

One Azalea Muchammad<sup>1</sup>, Apid Hapid Maksum<sup>2</sup>, Muhamad Taufiq Rachmat<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

\*Koresponden email: oneazalea25@gmail.com

Diterima: 8 Februari 2023

Disetujui: 16 Februari 2023

## Abstract

PT. CKA is a private industry engaged in the production of metal stamping parts, tools, and dies. In making this product, we used the concept of production based on orders. In manufacturing, operator performance is considered less than optimal due to waste. These products require high accuracy and a fixed duration so that the process does not produce defective or unfavorable products. PT. CKA is committed to maintaining product quality through consistent manufacturing practices. In practice, the Kwbf Arm Rear Brake Part is the product that most often shows manufacturing defects. The application of this research connects various activities, such as identifying factors that cause product damage and then analyzing the causes of product damage using Lean Six Sigma. This study intends to analyze the factors that cause defects using the Six Sigma approach with the DMAIC concept, then, through fishbone diagram analysis and 5W+1H, make a proposal based on the stabilized type. Implementation suggestions resulted in SOP adjustments, work systems, and additional tools. The results of the study show that the DPMO value is 5674, which means that for one million there is a possibility of 6190.75 possible defects in the product produced. Kwbf's Arm Rear Brake Part products have a sigma level of 4.03, with the highest percentage of defects found in Blunt Serration (32%), Spot Welding Points Not Centered (30%), and Scratch Materials (26%). After analysis, it can be concluded that the causes of defects are human factors, methods, machines, the environment, and tools.

**Keywords:** *lean six sigma, DMAIC, fishbone diagrams, 5W+1H, metal stamping parts*

## Abstrak

PT. CKA merupakan industri swasta yang bergerak di aspek produksi metal *stamping part, tools*, serta *dies*. Dalam pembuatan produk ini digunakan konsep produksi berdasarkan pesanan. Dalam proses pembuatannya, kinerja operator dianggap kurang optimal akibat pemborosan. Produk-produk tersebut membutuhkan ketelitian yang tinggi dan durasi yang tetap agar proses tersebut tidak menghasilkan produk yang cacat atau kurang baik. PT. CKA berkomitmen untuk menjaga kualitas produk melalui praktik manufaktur yang konsisten. Pada praktiknya, *Part Arm Rear Brake Kwbf* merupakan produk yang paling sering menunjukkan cacat produksi. Penerapan penelitian ini menghubungkan berbagai aktivitas, seperti mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan produk kemudian menganalisis penyebab kerusakan produk menggunakan *Lean Six Sigma*. Penelitian ini menganalisis faktor-faktor penyebab *defect* menggunakan pendekatan *Six Sigma* dengan konsep DMAIC, kemudian melalui analisis *fishbone* diagram dan 5W+1H, membuat proposal berdasarkan jenis distabilitas. Saran implementasi menghasilkan penyesuaian SOP, sistem kerja, dan penambahan alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai DPMO adalah 5674 yang artinya untuk satu juta kemungkinan terdapat 6190,75 kemungkinan produk yang dihasilkan akan mengalami cacat. Produk *Part Arm Rear Brake Kwbf* memiliki tingkat sigma 4,03, dengan persentase cacat tertinggi terdapat pada *Serration Tumpul* (32%), titik *spot welding* tidak center (30%) dan material gores (26%). Setelah dilakukan analisis, dapat disimpulkan bahwa penyebab cacat adalah faktor manusia, metode, mesin, lingkungan, dan *tools*.

**Kata Kunci:** *Lean Six Sigma, DMAIC, diagram fishbone, 5W+1H, metal stamping parts*

## 1. Pendahuluan

Saat ini kemajuan dunia industri sangat pesat, dituntut banyak perusahaan industri yang mampu bersaing di era global [1]. Lalu [2] menganjurkan maupun gagasan yang awal serta sangat nyata merupakan menggenjot daya produksi untuk menaikkan keuntungan ataupun profit usaha. Mengendalikan kualitas produk yang dihasilkan perusahaan merupakan salah satu teknik untuk meningkatkan produktivitas.

Perusahaan membutuhkan kontrol kualitas untuk menemukan ke tidak normalan proses produksi dan mengurangi atau menghindari kerugian [3]. Nilai tingkat *defect* yang diterima perusahaan tentunya akan

mempengaruhi daya saing industri. Oleh sebab itu, perusahaan wajib berupaya untuk mengelola kualitas proses serta produknya seefisien mungkin sehingga tingkat *defect* bisa dikurangi [4]. Produk industri tidak senantiasa membuahkan produk yang diinginkan adakala produk yang diperoleh tidak cocok dengan ketentuan industri ataupun cacat. Oleh sebab itu, dibutuhkan kontrol mutu produk (*quality control*) dan peningkatan teknik (*process improvement*) [5].

Proses manufaktur yang memperhatikan kualitas memastikan produk yang dihasilkan tidak rusak. Ini mencegah pemborosan dan inefisiensi untuk menurunkan biaya produksi pada setiap unit dan membuat harga produk lebih kompetitif [6]. Koreksi ini diharapkan bisa meminimalisir kerugian bagus dari segi banyaknya, kualitas ataupun waktu. Salah satu metode untuk memperbaiki serta menaikkan kualitas sesuatu perusahaan yakni melalui Six Sigma [7]. Tujuan dari kontrol kualitas adalah untuk segera menyelidiki penyebab dan mengevaluasi pergerakan, serta perpindahan dalam cara demikian, alhasil pemeriksa pada cara tersebut harus mengambil tindakan korektif yang dicoba sebelum jumlah bagian yang tidak sesuai dalam produksi [8]. *Six Sigma* merupakan metode perbaikan prosedur terstruktur yang bertujuan untuk mengurangi penyimpangan proses sambil mengurangi *defect* (produk ataupun layanan yang tidak sesuai detail) dengan pemakaian statistik serta alat pemecahan permasalahan yang berat [9]. Menurut Pujangga & Kholil [10], Diharapkan penerapan *Six Sigma* yang benar akan meningkatkan pemasaran produk. Dengan konsep DMAIC, *Six Sigma* bermaksud untuk tingkatan kegagalan nol. Konsep DMAIC yang diketahui dengan siklus *Define, Measure, Analyze, Improve* serta *Control* diharapkan bisa mengurangi *defect*.

PT. Ciptaunggul Karya Abadi (CKA) merupakan industri swasta yang beranjak di aspek pabrikan *metal stamping parts, tools* serta *dies*. Pengerjaan barang itu memakai konsep *production by order*, yang maksudnya sesuatu produksi akan berjalan bila ada pesanan untuk jumlah serta waktu tertentu. Oleh sebab itu, perusahaan wajib bertindak keras untuk memberikan layanan konsumen yang baik agar bisa bersaing dengan perusahaan lain serta mereproduksi produk yang bermutu.

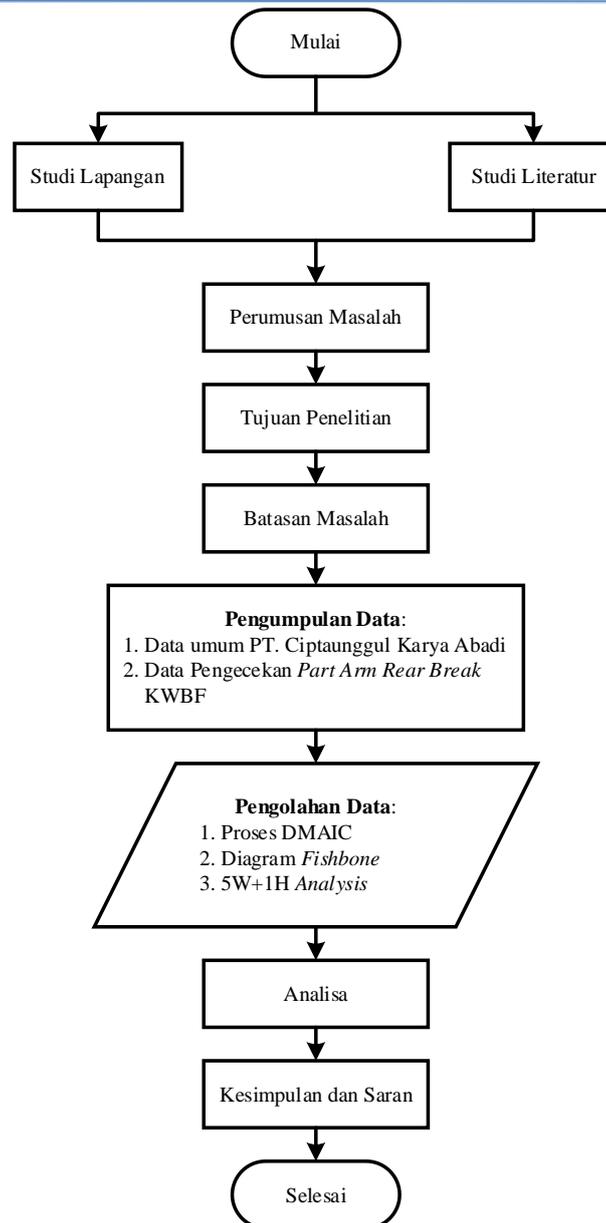
Proses produksi pada PT. CKA terdapat 3 tahap yaitu bagian *engineering*, produksi, dan CNC. Ketiga tahap tersebut dibagi berdasarkan kebutuhan pembuatan produk. Bagian *engineering* bekerja buat membuat *dies* serta *checking fixture*. Pembuatan produk tersebut memerlukan ketelitian yang cukup tinggi dengan waktu tertentu agar proses tersebut tidak menghasilkan produk yang cacat atau berkualitas rendah. Oleh karena itu diperlukan proses produksi yang konsisten dari PT. CKA untuk menjaga kualitas produk. Pada praktiknya, *Part Arm Rear Brake Kwb* merupakan produk yang paling sering menunjukkan cacat produksi. Oleh karena itu, perusahaan harus dapat mengevaluasi penyebab serta pemeriksaan yang bisa dilakukan untuk mengurangi jumlah cacat. Konsep *Lean Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC diharapkan dapat menjadi alat untuk menilai tingkat kecacatan pada produksi *Part Arm Rear Brake Kwb*. Tidak hanya itu, konsep DMAIC diharapkan bisa memberikan rekomendasi yang bisa dipakai guna mengurangi cacat. Dengan cara ini dimungkinkan untuk mengurangi jumlah produk cacat pada *Part Arm Rear Brake Kwb*.

## 2. Metode Penelitian

Pada metode penelitian ini memakai *flowchart* untuk mengilustrasikan metodologi penelitian ini, yang dapat dilihat di **Gambar 1**. Penelitian ini ialah penelitian terapan dengan memakai *Lean Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC. Riset terapan dicoba dengan tujuan untuk mengaplikasikan, memeriksa serta mengevaluasi kemampuan teoretis terapan buat memecahkan permasalahan efisien. Riset ini dilakukan selama periode 1 bulan mulai 11 April 2022 dan berakhir 13 Mei 2022 di PT.CKA, bagian *Quality Control*

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan pendekatan DMAIC yang diterapkan pada proses pembuatan *Part Arm Rear Brake Kwb* di PT. CKA. *Part* ini dinilai sebagai produk dengan intensitas cacat paling sering. Oleh karena itu diharapkan dengan penerapan konsep DMAIC dapat mengetahui penyebab cacat dan mengevaluasi sehingga angka cacat dapat berkurang pada produk *Part Arm Rear Brake Kwb*.

Alur penelitian ini dimulai dengan cara identifikasi permasalahan yang juga membutuhkan riset terdahulu dan studi lapangan untuk memperkuat penelitian saat ini. Kemudian beri nama masalahnya. Setelah itu menentukan tujuan penelitian dan batasan masalah yang bakal dipecahkan pada penelitian ini serta mengumpulkan data. Data informasi yang dikumpulkan merupakan jenis data informasi primer serta data informasi sekunder. Informasi primer dikumpulkan langsung dari lapangan dengan menggunakan pengumpulan informasi pemantauan serta tanya jawab. Data sekunder dikumpulkan dari perusahaan melalui metode pengumpulan dokumentasi. Data yang dikumpulkan adalah informasi *reject* dari *output* produk *Part Arm Rear Brake Kwb* periode bulan April 2022.



**Gambar 1.** Langkah-langkah penelitian  
 Sumber: Hasil pengolahan data (2023)

Dengan menggunakan pendekatan DMAIC untuk proses pengolahan data pada penelitian ini. Pendekatan DMAIC digunakan sebagai alat untuk mengetahui tingkat cacat atau masalah yang ada. Tidak hanya itu juga untuk membagikan usulan yang bisa dilakukan dalam menurunkan tingkat cacat digunakan analisis *kaizen five-m checklist* dan 5W+1H pada tahap *improve*.

**Tahap Define**

Pada tahap ini, tujuan dan sasaran perbaikan ditentukan sebagai objek kajian [11]. Tahap *Define* seharusnya memutuskan kegiatan peningkatan kualitas *Six Sigma* untuk mengenali pergerakan proses dan CTQ (*Quality to Critical*) untuk menentukan jenis cacat [12].

**Tahap Measure**

Dalam langkah ini dapat diselesaikan dengan memanfaatkan komponen fundamental dari proses yang aktif saat ini, atas dasar prosedur, pentingnya peningkatan ukuran dapat ditetapkan [13], mengukur tingkat kegagalan dan tingkat kinerja. Menggunakan bagan kendali dan analisis kemampuan dapat membantu mengukur kinerja [14]. Pada langkah kedua, alat ukur DPMO digunakan untuk melakukan pengukuran konflik, dan hasilnya kemudian diterjemahkan ke dalam kapabilitas *sigma* [15].

**Tahap Analyze**

Menganalisis tingkat *defect* yang diperoleh dalam tahap ini dilanjutkan dengan pengecekan kepada faktor- faktor yang menimbulkan dihasilkannya *defect* itu dengan memakai perlengkapan bantu seperti

diagram *fishbone* [16]. Penelitian ini juga menganalisis aspek-aspek penyebab tingkat kecacatan pada produksi *Part Arm Rear Brake Kwbf*, yang mempengaruhi penggunaan analisis *fishbone* diagram dan analisis 5W+1H untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah kecacatan yang muncul [17].

**Tahap Improve**

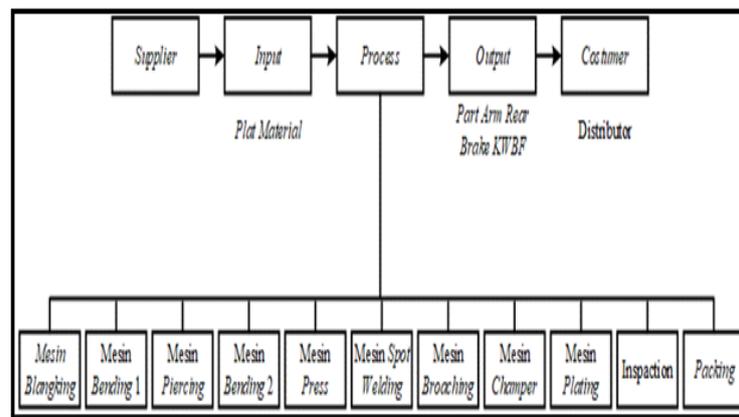
Pada tahap ini, setelah masalah diidentifikasi dengan benar, dicari solusi perbaikan untuk meningkatkan kualitas dengan mengatasi akar penyebab masalah dan mencegah terulangnya kembali. Masalahnya didiagnosis dengan benar pada tahap ini [18]. Dalam langkah akhir ini peneliti membagikan saran perbaikan dalam proses produksi di PT. CKA guna eliminasi pemborosan produksi dan diharapkan bisa mengurangi jumlah *defect*.

**Tahap Control**

Fase setelah perbaikan adalah fase kontrol. Tahap ini merupakan tahap akhir dari *Six Sigma*. Selama fase ini, prosedur peningkatan kualitas dan hasil dari fase perbaikan didokumentasikan untuk menentukan standar kerja dan mencegah masalah yang sama terulang kembali. Kontrol adalah langkah terakhir dalam proses *Six Sigma* [19].

**3. Hasil dan Pembahasan**

Dari awal hingga akhir produk, proses produksi di PT. CKA melibatkan sejumlah tindakan, yang semuanya digambarkan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Alur proses produksi PT. CKA  
 Sumber: Data peneliti (2023)

Pada **Gambar 2** dilihat bahwa alur dari proses produksi pada PT. CKA meliputi 11 tahap yaitu: Mesin *blanking* pada tahap pertama ini adalah proses pembentukan bahan baku *plat* metal menjadi benda kerja, Selanjutnya ada tahap *Bending 1* pada tahap ini adalah proses pembengkokan benda kerja, dan lain-lain. Untuk pengolahan data selanjutnya akan menggunakan *Six Sigma* dengan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* sebagai berikut.

**Tahap Define**

Data yang diperoleh mengenai volume produksi dan jumlah cacat yang ditemukan kemudian ditampilkan pada *control sheet*. Selanjutnya, jumlah cacat yang muncul ditentukan, tergantung pada jenis cacatnya. Hasil *checklist* ditunjukkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil *check sheet* produksi *part arm rear brake Kwbf*

| No. | Jumlah produksi | Jumlah Cacat | Jenis Cacat                            |
|-----|-----------------|--------------|--|
| 1.  | 83              | 6            | <i>Serration Tumpul</i>                |
| 2.  | 39              | 3            | <i>Serration Tumpul</i>                |
| 3.  | 69              | 2            | <i>Serration Tumpul</i>                |
| 4.  | 59              | 3            | Material Gores                         |
| 5.  | 69              | 0            |  |
| 6.  | 101             | 6            | <i>Serration Tumpul</i>                |
| 7.  | 29              | 3            | <i>Serration Tumpul</i>                |
| 8.  | 58              | 5            | <i>Serration Tumpul</i>                |
| 9.  | 91              | 2            | <i>Serration Tumpul</i>                |
| 10. | 38              | 2            | Titik <i>Spot Welding</i> Tidak Center |

| No.    | Jumlah produksi | Jumlah Cacat | Jenis Cacat                     |
|--------|-----------------|--------------|---------------------------------|
| 11.    | 48              | 4            | Material Gores                  |
| 12.    | 29              | 3            | Material Gores                  |
| 13.    | 91              | 2            | Material Gores                  |
| 14.    | 101             | 2            | Serration Tumpul                |
| 15.    | 78              | 6            | Titik Spot Welding Tidak Center |
| 16.    | 95              | 2            | Titik Spot Welding Tidak Center |
| 17.    | 106             | 3            | Serration Tumpul                |
| 18.    | 97              | 7            | Titik Spot Welding Tidak Center |
| 19.    | 98              | 4            | Titik Spot Welding Tidak Center |
| 20.    | 80              | 8            | Serration Tumpul                |
| 21.    | 65              | 0            |                                 |
| 22.    | 30              | 3            | Titik Spot Welding Tidak Center |
| 23.    | 48              | 6            | Titik Spot Welding Tidak Center |
| 24.    | 58              | 3            | Material Gores                  |
| 25.    | 63              | 3            | Material Gores                  |
| Jumlah | 1723            | 88           |                                 |

Sumber: (PT. Ciptaunggul Karya Abadi, 2022)

Berdasarkan informasi yang diperoleh, dihasilkan rangkuman jumlah produk cacat bersumber pada jenis cacat, seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Jenis cacat produk *Part Arm Rear Brake Kwb*

| Jenis defect                           | Jumlah | Jumlah Produksi |
|--|--------|-----------------|
| <i>Serration Tumpul</i>                | 32     |                 |
| Titik <i>Spot Welding</i> Tidak Center | 30     | 1723            |
| Material Gores                         | 26     |                 |
| Total                                  | 88     |                 |

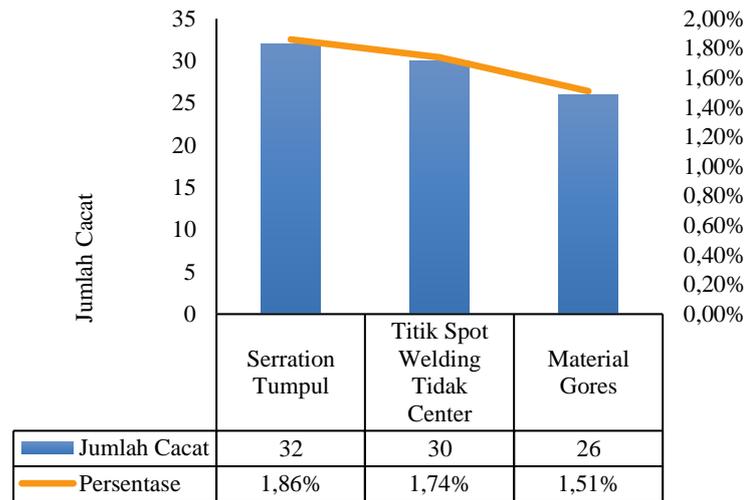
Sumber : Data perusahaan yang diolah (2023)

Bersumber pada informasi yang sudah digabungkan serta di analisa. Selama kurun periode April 2022, ada 3 tipe *defect* dalam produksi *Part Arm Rear Brake Kwb*. **Tabel 2** menerangkan terdapat 3 tipe *defect* yang terjadi dalam di saat memproduksi *part arm Rear Brake Kwb*. Berikutnya dicoba kalkulasi persentase tiap tipe cacatnya, seperti sampel perhitungan tipe cacat *Serration tumpul* di bawah ini:

$$= \frac{\text{Jumlah defect Serration Tumpul}}{\text{Jumlah Cacat}} \times 100\%$$

$$= \frac{32}{1723} \times 100\% = 1,85$$

Berikutnya jumlah persentase tipe cacat yang lain hingga diketahui tiap nilai persentasenya, serta penumpukan persentase tiap tipe cacat secara lengkap. Secara sempurna bisa diamati pada **Gambar 3** yang membuktikan frekuensi masing-masing *defect* pada keseluruhan *defect*. Seperti yang ditunjukkan dalam **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Diagram frekuensi kategori cacat *Part Arm Rear Brake Kwbf*  
 Sumber: Data perusahaan yang diolah (2023)

Kelihatan pada **Gambar 3** berdasarkan hasil perhitungan persentase produk cacat, dengan memperhitungkan jumlah pabrikan dari masing-masing produk yang cacat *Part Arm Rear Brake Kwbf*. Mempunyai persentase pada umumnya dalam tipe *Serration* tumpul 1,86%, titik *Spot Welding* tidak center 1,74%, dan material gores 1,51%.

**Tahap Measure**

Metode perhitungan menggunakan metode *Lean Six Sigma* seperti gambar di bawah ini:

1. Menghitung Nilai *Defect Per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat (D)}}{\text{Total Produksi}}$$

Sebagai gambaran cara menghitung jenis cacat *Serration Tumpul Defect Per Unit* (DPU), berikut salah satu contohnya:

**Tabel 3.** Hasil perhitungan dari *Defect Per Unit Part Arm Rear Brake Kwbf*

| No. | Jenis Defect                           | DPU    |
|-----|--|--------|
| 1.  | <i>Serration</i> Tumpul                | 0,0186 |
| 2.  | Titik <i>Spot Welding</i> Tidak Center | 0,0174 |
| 3.  | Material Gores                         | 0,0151 |

Sumber: Data diolah (2023)

Setelah itu, tentukan DPU untuk jenis cacat lainnya, menggunakan contoh DPU *Serration* tumpul tadi. **Tabel 3** menampilkan hasil penghitungan akumulasi perhitungan untuk nilai *Defect Per Unit* (DPU).

2. Menentukan Total *Opportunities* (TOP)

$$TOP = \text{Total Produk} \times \text{Jumlah Cacat (CTQ)}$$

*Opportunities* adalah jumlah kemungkinan yang dapat menyebabkan cacat, berdasarkan proses produksi untuk suku cadang *Arm Rear Brake Kwbf*, ada 3 langkah dalam proses produksi. Sehingga rumus TOP menjadi:

$$TOP = \text{Total Produk} \times \text{Jumlah Cacat (CTQ)}$$

$$TOP = 1723 \times 3$$

$$TOP = 5169$$

3. Perhitungan Angka *Defect Per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{\text{Total Produk Defect (D)}}{TOP}$$

Contoh perhitungan tipe *Serration* tumpul ditunjukkan di bawah ini:

$$DPO = \frac{32}{5169} = 0,0062$$

Tahap berikutnya yaitu menghitung DPO buat seluruh tipe kesalahan menggunakan metode yang dipaparkan di atas perhitungan keseluruhan buat seluruh tipe cacat disusun pada **Tabel 4**, yang dapat ditemui di bawah ini.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan dari *Defect Per Opportunitiest Part Arm Rear Brake Kwbf*

| No. | Jenis Defect                           | DPO    |
|-----|--|--------|
| 1.  | <i>Serration</i> Tumpul                | 0,0062 |
| 2.  | Titik <i>Spot Welding</i> Tidak Center | 0,0058 |
| 3.  | Material Gores                         | 0,0050 |

Sumber: Data diolah (2023)

4. Perhitungan Angkat *Defect Per Million Opportunitiest* (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Contoh perhitungan DPMO *defect* tipe *Serration* Tumpul seperti di bawah ini:

$$DPMO = 0,0062 \times 1.000.000 = 6190,75$$

Tahap berikutnya yaitu menghitung DPMO buat seluruh tipe kesalahan menggunakan cara yang dipaparkan di atas perhitungan keseluruhan buat seluruh tipe *defect* disusun pada **Tabel 5**, yang dapat ditemukan di bawah ini:

**Tabel 5.** Hasil perhitungan dari *Defect Per Million Opportunitiest Part Arm Rear Brake Kwbf*

| No.       | Jenis Defect                           | DPMO    |
|-----------|--|---------|
| 1.        | <i>Serration</i> Tumpul                | 6190,75 |
| 2.        | Titik <i>Spot Welding</i> Tidak Center | 5803,83 |
| 3.        | Material Gores                         | 5029,99 |
| Rata-rata |  | 5674    |

Sumber: Data diolah (2023)

5. Perhitungan nilai Tingkat *Sigma*

$$T. \text{Sigma} = \text{Normsinv} \left( 1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

Selanjutnya sampel cara menghitung tingkatan cacat *sigma* buat tipe *Serration* tumpul:

$$T. \text{Sigma} = \text{Normsinv} \left( 1 - \frac{6190,75}{1.000.000} \right) + 1,5$$

$$T. \text{Sigma} = 4,00$$

Tahap berikutnya merupakan membagi tingkat *sigma* buat seluruh tipe cacat memakai metode yang dipaparkan di atas keseluruhan perhitungan ini bisa ditemui dalam **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Hasil perhitungan tingkat *Sigma Defect Per Unit Part Arm Rear Brake Kwbf*

| No.       | Jenis Defect                           | Tingkat <i>Sigma</i> |
|-----------|--|----------------------|
| 1.        | <i>Serration</i> Tumpul                | 4,00                 |
| 2.        | Titik <i>Spot Welding</i> Tidak Center | 4,02                 |
| 3.        | Material Gores                         | 4,07                 |
| Rata-rata |  | 4,03                 |

Sumber: Data diolah (2023)

Bersumber pada hasil perhitungan di atas, telah jadi rahasia biasa kalau bidang usaha ini sanggup mengalami tingkatan kesulitan yang besar. Dasar untuk ini merupakan angka *sigma* yang kira-kira mendekati 6 (pada maksud nyaris nihil cacat dalam tipe cacat). Semacam yang ditunjukkan dalam **Tabel 6** yang bisa diamati di atas bahwa kecacatan produk *part arm Rear Brake Kwbf* masih terjadi. Oleh karena itu, perbaikan dan penyesuaian kualitas harus selalu diuji agar harapan perusahaan mengenai tidak adanya cacat dapat terpenuhi.

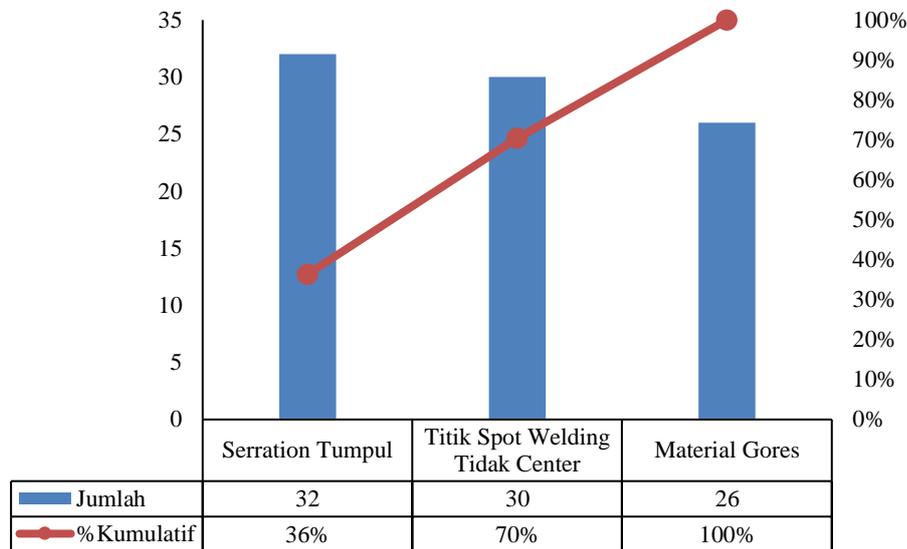
**Tahap Analyze**

Analisis dalam bagan *pareto* dan diagram *fishbone* digunakan dalam tahap analisis teknik *Lean Six Sigma*. Mengenai *pareto chart* yang dapat dilihat di bawah ini pada **Gambar 4**.

**Tabel 7.** Hasil identifikasi cacat dominan

| Jenis Defect                    | Jumlah | FK | % Kumulatif |
|---------------------------------|--------|----|-------------|
| Serration Tumpul                | 32     | 32 | 36%         |
| Titik Spot Welding Tidak Center | 30     | 62 | 70%         |
| Material Gores                  | 26     | 88 | 100%        |
| Total                           | 88     |    |             |

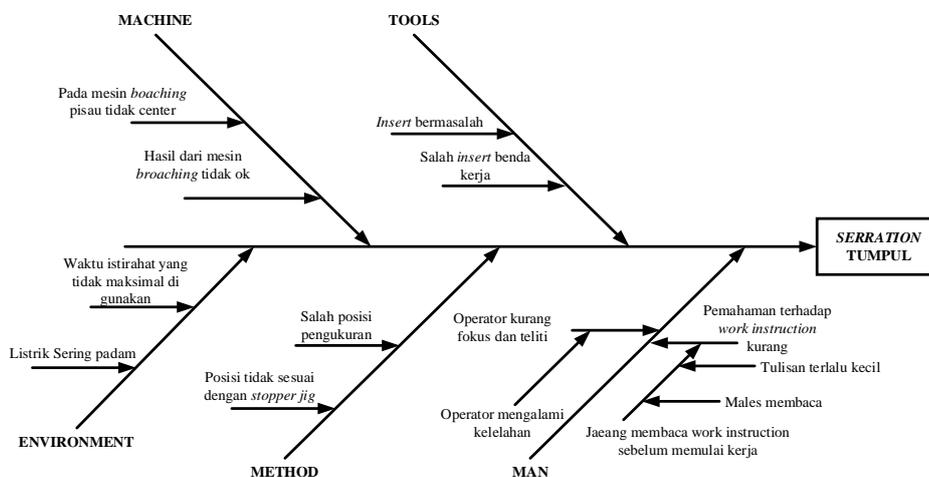
Sumber: Data diolah (2023)



**Gambar 4.** Pareto Chart Part Arm Rear Brake Kwbf

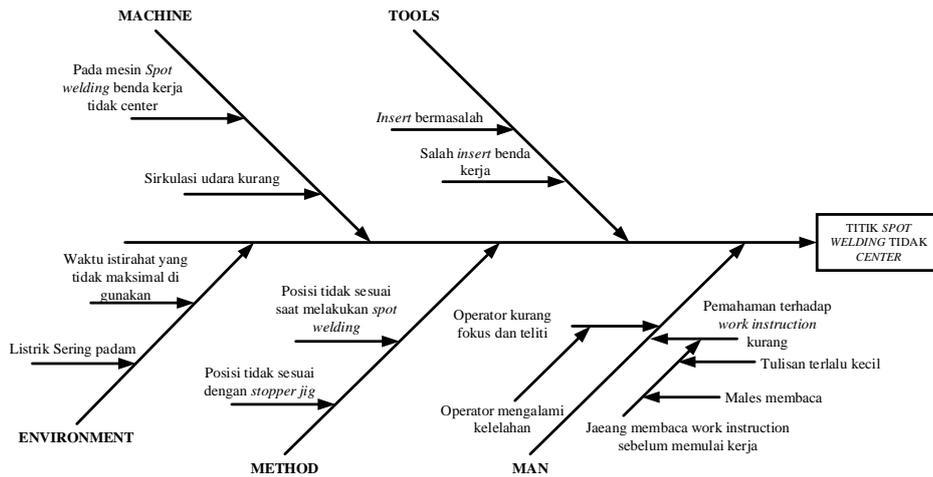
Sumber: Data diolah (2023)

Berdasarkan bagan pareto, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4** di atas, dimungkinkan untuk menentukan bahwa ada tiga jenis cacat berbeda yang memiliki nilai cacat terbesar (dominan). Jenis *Serration Tumpul* yang mempunyai persentase cacat sebesar 32 persen, jenis *Titik Spot Welding Tidak Center* yang mempunyai persentase cacat sebesar 30 persen, serta jenis material gores yang mempunyai persentase cacat sebesar 26 persen. Oleh karena itu, dengan bantuan diagram *Pareto*, prosedur untuk melakukan perbaikan akan diprioritaskan terkait dengan tiga kategori kekurangan yang paling banyak terjadi. Dengan menggunakan diagram *fishbone*, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dari tiga jenis kesalahan prioritas untuk menentukan kemungkinan terjadinya setiap jenis cacat. Berikut seperti pada **Gambar 5, 6, dan 7**.

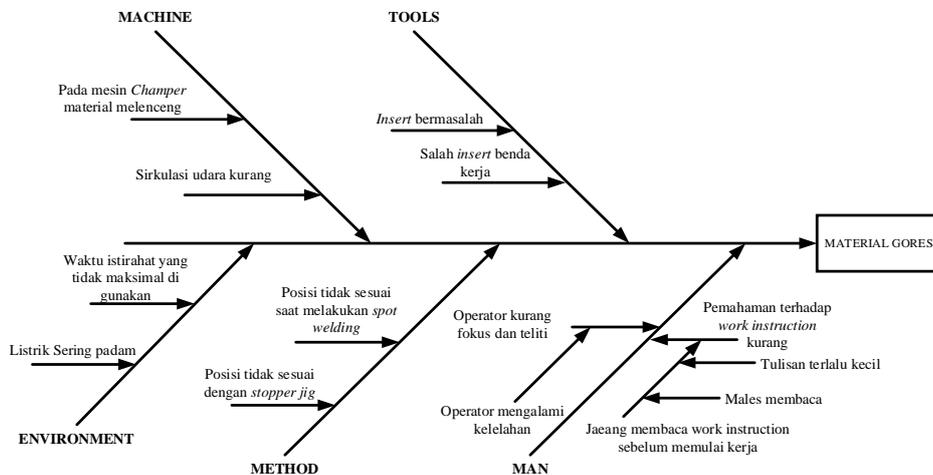


**Gambar 5.** Diagram sebab-akibat jenis Cacat *Serration Tumpul*

Sumber: Data diolah (2023)



Gambar 6. Diagram sebab-akibat jenis Cacat Titik Spot Welding Tidak Center  
Sumber: Data diolah (2023)



Gambar 7. Diagram sebab-akibat jenis cacat material gores  
Sumber: Data diolah (2023)

**Tahap Improve**

Evaluasi peningkatan potensial dilakukan dengan menggunakan pendekatan 5W + 1H di seluruh tahapan yang dikhususkan untuk proses perbaikan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis 5W+1H

| Waktu Terjadi (When)             | Defect Terjadi (What) | Terjadinya Defect (Where)               | Penyebab (Why)  |                               | Penanggung Jawab (Who) | Perbaikan (How)   |
|----------------------------------|-----------------------|---|-----------------|-------------------------------|------------------------|---|
|                                  |                       |   | Faktor Penyebab | Penyebab                      |                        |   |
| Saat berlangsung proses Produksi | Serration Tumpul      | Pada Mesin Broaching pisau tidak center | Manusia         | Salah saat melakukan program  | Operator Produksi      | Pastikan Anda memahami SOP dan part design sebelum mulai bekerja.                       |
|                                  |                       |   | Mesin           | Sirkulasi oli hidrolik kurang | Operator Produksi      | Pemeriksaan rutin sebelum dan sesudah bekerja.  |
|                                  |                       |   | Material        | -                             | -                      | -   |
|                                  |                       |   | Metode          | Salah posisi saat pengukuran  | Operator Produksi      | Penjepit dibuat agar benda kerja yang diukur stabil dan pekerja memiliki tempat khusus. |

| Waktu Terjadi ( <i>When</i> )    | <i>Defect</i> Terjadi ( <i>What</i> )         | Terjadinya <i>Defect</i> ( <i>Where</i> )                 | Penyebab ( <i>Why</i> ) |                                  | Penanggung Jawab ( <i>Who</i> ) | Perbaikan ( <i>How</i> )  |
|----------------------------------|---|---|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---|
|                                  |   |   | Faktor Penyebab         | Penyebab                         |                                 |   |
|                                  |   |   | Lingkungan              | Kondisi kerja kurang <i>fit</i>  | Operator Produksi               | Melakukan pengukuran. Sebaiknya diadakan kegiatan yang dapat menjaga konsentrasi pekerja walaupun Waktu istirahat Kurang. Misalnya saat Istirahat melakukan peregangangan agar kembali konsentrasi. |
|                                  |   |   | <i>Tools</i>            | Salah <i>Insert</i> yang dipakai | Operator Produksi               | Setiap <i>insert</i> disimpan di lokasi yang berbeda dan memiliki spesifikasi. Selain itu diberikan kebutuhan <i>insert</i> pada gambar kerja sehingga pekerja memakai <i>insert</i> yang benar.    |
| Saat berlangsung proses Produksi | Titik <i>Spot Welding</i> Tidak <i>Center</i> | Pada saat proses <i>Spot Welding</i>                      | Manusia                 | Pengecekan Kurang teliti         | Operator Produksi               | Dibuatkan <i>sheet</i> untuk tiap kali pengecekan dan harus lebih dari sekali. Selain itu dibuatkan SOP khusus untuk pengukuran.  |
|                                  |   |   | Mesin                   | Sirkulasi oli hidrolik kurang    | Operator Produksi               | Pemeriksaan rutin sebelum dan sesudah bekerja.  |
|                                  |   |   | Material                | -                                | -                               | -   |
|                                  |   |   | Metode                  | Salah posisi saat pengukuran     | Operator Produksi               | Penjepit dibuat agar benda kerja yang diukur stabil dan pekerja memiliki tempat khusus.   |
|                                  |   |   | Lingkungan              | Listrik Mati                     | Operator Produksi               | Sebaiknya menggunakan aliran listrik yang berbeda dengan masyarakat. Selain itu memiliki generator pembangkit listrik sendiri sebagai alternatif  |
|                                  |   |   | <i>Tools</i>            | Salah <i>Insert</i> yang dipakai | Operator Produksi               | Pemeriksaan <i>insert</i> secara berkala sebelum dan setelah memulai pengerjaan. <i>Insert</i> diperiksa tiap kali setelah menyelesaikan satu part pengerjaan.                                      |
| Saat berlangsung proses Produksi | Material Gores                                | Pada saat proses Mesin <i>Piercing</i> Material Melenceng | Manusia                 | Salah saat melakukan program     | Operator Produksi               | Pastikan Anda memahami SOP dan <i>part design</i> sebelum mulai bekerja.  |
|                                  |   |   | Mesin                   | Sirkulasi oli hidrolik kurang    | Operator Produksi               | Pemeriksaan rutin sebelum dan sesudah bekerja.  |
|                                  |   |   | Material                | -                                | -                               | -   |

| Waktu Terjadi ( <i>When</i> ) | <i>Defect</i> Terjadi ( <i>What</i> ) | Terjadinya <i>Defect</i> ( <i>Where</i> ) | Penyebab ( <i>Why</i> ) |                                  | Penanggung Jawab ( <i>Who</i> ) | Perbaikan ( <i>How</i> )   |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|
|                               |                                       |   | Faktor Penyebab         | Penyebab                         |                                 |  |
|                               |                                       |   | Metode                  | Salah posisi saat pengukuran     | Operator Produksi               | Penjepit dibuat agar benda kerja yang diukur stabil. pekerja memiliki tempat khusus melakukan pengukuran.  |
|                               |                                       |   | Lingkungan              | Listrik mati                     | Operator Produksi               | Sebaiknya menggunakan aliran listrik yang berbeda dengan masyarakat. Selain itu memiliki <i>generator</i> pembangkit listrik sendiri sebagai alternatif.   |
|                               |                                       |   | <i>Tools</i>            | Salah <i>Insert</i> yang dipakai | Operator Produksi               | Setiap <i>insert</i> disimpan di lokasi yang berbeda dan memiliki spesifikasi. Selain itu diberikan kebutuhan <i>insert</i> pada gambar kerja sehingga pekerja memakai <i>insert</i> yang benar. |

Sumber: Data diolah (2023)

### Tahap Control

Tahap kontrol dipecah menjadi bagian-bagian komponennya, yang disajikan dalam bentuk *input* untuk korporasi pada **Tabel 8** 5W+1H. agar dapat berguna bagi organisasi dalam upayanya untuk mempertahankan kontrol kualitas. Terlepas dari kenyataan bahwa kerusakan telah diperbaiki, bisnis tetap harus melakukan pemeriksaan kualitas yang berkelanjutan. Seperti memeriksa status perbaikan yang sedang berlangsung, yang meliputi hal-hal berikut:

1. Upaya memastikan karyawan sebagai sumber daya manusia dapat mengelola proses produksi sesuai dengan kompetensi profesionalnya.
2. Melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap mesin sebelum dioperasikan sesuai dengan SOP yang berlaku saat ini di perusahaan.
3. Usaha pelatihan pekerja secara berkala.
4. Melakukan pengendalian kualitas terhadap bahan baku dan bahan jadi dengan lebih teliti.
5. Penggunaan *software* yang berhubungan dengan perhitungan cacat, untuk memudahkan perhitungan cacat produk secara akurat. Misalnya, program untuk kalkulator *sigma*.

### 4. Kesimpulan

Dari penelitian di PT Ciptaunggul Karya Abadi, diketahui bahwa terdapat 3 jenis cacat (*defect*) berasal dari *part arm rear break* KWBF, antara lain: *Serration* Tumpul, Titik *Spot Welding* Tidak Center dan Material Gores didapatkan cacat *serration* tumpul adalah yang paling sering terjadi *defect* dengan persentase 36%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata nilai *sigma* sebesar 4,03 dengan rata-rata nilai DPMO sebesar 6190,75.

Menurut hasil analisis menggunakan diagram sebab akibat, ditemukan bahwa penyebab kegagalan produk adalah faktor bahwa faktor manusia, material, alat, lingkungan, metode dan mesin merupakan penyebab dari tiga kategori cacat. Berdasarkan faktor motor digunakan 2 mesin yaitu mesin *broching* dan mesin *spot welding* yang dikarenakan posisi pisau tidak terpusat dan bahan tidak terpusat, berdasarkan aspek metode yang belum ada, bahwa posisi *part* tidak sesuai dengan *stopper jig* atau tidak *center*, hal ini disebabkan faktor manusia operator yang kurang fokus dan teliti saat mengerjakan kerajaannya, dan karena faktor lingkungan dikarenakan listrik yang tiba-tiba padam atau mati.

Usulan yang dapat dilakukan oleh PT Ciptaunggul Karya Abadi untuk mengurangi tingkat kegagalan pada produk *part arm rear break* KWBF adalah dengan melakukan perbaikan SOP maupun sistem tenaga kerja seperti memberikan pelatihan kepada pekerja khususnya pekerja produksi sehingga dapat meningkatkan keterampilan mereka dan meningkatkan fokus dan ketelitian dalam kinerja pekerjaan mereka. Oleh karena itu, perbaikan terus menerus dan kontrol kualitas harus dilakukan untuk memenuhi

persyaratan organisasi untuk tidak adanya cacat, dan harus selalu dilakukan sedemikian rupa sehingga perusahaan mengharapkan tidak adanya cacat.

## 5. Referensi

- [1] R. Firmansyah and P. Yuliarty, "Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang," *J. PASTI*, vol. 14, no. 2, p. 167, 2020, doi: 10.22441/pasti.2020.v14i2.007.
- [2] S. Widiyawati and S. Assyahlahi, "Perbaikan Produktivitas Perusahaan Rokok Melalui Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 2, no. 2, p. 32, 2017, doi: 10.33536/jiem.v2i2.150.
- [3] R. Rosihin, L. Mujaddid Ulinuha, and D. Cahyadi, "Analisis Pengendalian Kualitas Super Absorbent Polymer Dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 1, p. 19, 2017, doi: 10.30656/jsmi.v1i1.170.
- [4] Aina Nindiani, Robi Nursikin, Ali Kustia, Tedi Sertiadi, Ni Wayan Puji, and Wahyudi, "Penurunan Cacat Produk Garnish-Assembly Tailgate Di Perusahaan Otomotif Melalui Pendekatan Metode Dmaic," *Ind. Xplore*, vol. 4, no. 1, pp. 72–82, 2019, doi: 10.36805/teknikindustri.v4i1.604.
- [5] D. Metode, S. Kasus, C. V Nuri, N. T. Ibrahim, B. E. Putro, and A. Sutoni, "Analisis Rekayasa Kualitas Produk Peralatan Kesehatan dengan Pendekatan DMAIC Metode Six sigma Studi Kasus CV Nuri Teknik," *J. Teknik Industri Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, Vol. 8, No. 2, 2022.
- [6] T. Windarti, "Pengendalian Kualitas Untuk Meminimasi Produk Cacat Pada Proses Produksi Besi Beton," *J@TI UNDIP J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 3, pp. 173–180, Sep. 2014, doi: 10.12777/jati.9.3.173-180.
- [7] H. Sirine and E. P. Kurniawati, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)," *AJIE-Asian J. Innov. Entrep.*, vol. 02, no. 03, pp. 2477–3824, 2017, [Online]. Available: <http://www.dirasfurniture.com>.
- [8] Z. Sinaga, S. Solihin, R. O. Kawi and R. C. Hermawan, "Analisis Kualitas Produk Pada Proses Instalasi Model Fortuner Dengan Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC," *J. Mekanova*, Vol. 8, No. 1, 2022.
- [9] N. Izzah and M. F. Rozi, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma-Dmaic Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana Pada Ukm Alfiya Rebana Gresik," *J. Ilm. Soulmath J. Edukasi Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–26, 2019, doi: 10.25139/smj.v7i1.1234.
- [10] G. A. Pujangga and M. Kholil, "Penerapan Metode Six Sigma Sebagai Upaya Mengendalikan Kualitas Produk Dengan Konsep DMAIC," *J. Rekayasa Teknol. Ind. Hijau*, vol. 1, pp. 1–5, 2015.
- [11] F. Ahmad, "Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–17, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>.
- [12] H. H. Hidajat and A. M. Subagyo, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada PT. XYZ," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/1750>.
- [13] A. Z. Al Faritsy and A. S. Wahyuno, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ," *J. Rekayasa Industri*, Vol. 4, No. 2, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.widyamataram.ac.id/index.php/JRI/article/view/707>.
- [14] R. A. Nuralisa and I. Musfiroh, "Analisis Kapabilitas Proses Produk Farmasi X dengan Pendekatan Six Sigma di PT Y," *Maj. Farmasetika*, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.unpad.ac.id/farmasetika/article/view/40370>.
- [15] B. A. Jaya and Mulyono, "Analisa Produk Cacat Menggunakan Metode Six Sigma Pada Perusahaan Garmen," *Ultim. Manag. J. Ilmu Manajemen*, Vol. 14, No. 1, 2022, [Online]. Available: <https://ejournals.umn.ac.id/index.php/manajemen/article/view/2590>.
- [16] N. Hairiyah, R. R. Amalia, and N. Nuryati, "Peningkatan Produktivitas Amplang Menggunakan Lean Six Sigma Di Ud Kelompok Melati," *Agrointek J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 16, no. 1, pp. 45–53, 2022, doi: 10.21107/agrointek.v15i4.9973.
- [17] D. Prasetyo, M. Z. Fathoni, and E. D. Priyana, "Pendekatan Lean Six Sigma Sebagai Upaya Meminimalkan Waste Dan Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada Produksi Leaf Spring Type MSM 2230 (Studi Kasus PT. Indospring Tbk)," *Matrik J. Manaj. dan Tek. Ind. Produksi*, vol. 22, no. 2, p. 129, 2022, doi: 10.30587/matrik.v22i2.2957.

- 
- [18] S. A. Wibowo, C. I. Parwati, and M. I. Rif'ah, "Analisis Kinerja Dan Minimasi Waste Proses Produksi Gula Semut Menggunakan Metode Lean Six Sigma," *Ind. Eng. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–57, 2021.
- [19] R. F. Anasrul, "Penerapan metode six sigma dan 5S untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas pada produksi batako (Studi kasus UMKM XYZ)," *Journal of Appropriate Technology for Community Service*, Vol. 3, No. 1, 2022, [Online]. Available: <https://journal.uii.ac.id/JATTEC/article/download/21206/12002>.