

## ANALISA KUALITAS PRODUK ZINC DIE CAST UNTUK MENURUNKAN TINGKAT REJECT DENGAN METODE SIX SIGMA (DMAIC) DI PT. TST

Budi Aprina<sup>1)</sup>, Anthon Rudy<sup>2)</sup>,

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Indonesia

1) [00917@unpam.ac.id](mailto:00917@unpam.ac.id)

2) [00919@unpam.ac.id](mailto:00919@unpam.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini menerapkan metodologi Six Sigma DMAIC untuk mengurangi tingkat reject produk zinc die casting akibat defect kizu/gores pada proses polishing di PT. TST. Data awal menunjukkan reject rate mencapai 6.53% dengan defect dominan berupa goresan permukaan (76.6% dari total reject). Analisis Fishbone Diagram mengidentifikasi tiga akar masalah utama: (1) kontaminasi partikel logam pada area polishing, (2) ketidakstabilan parameter mesin polishing (tekanan dan kecepatan), serta (3) tidak adanya standar operasional pembersihan abrasif. Solusi yang diimplementasikan berfokus pada peningkatan kontrol kualitas proses polishing meliputi: pemasangan magnetic separator, kalibrasi harian tekanan polishing  $12 \pm 0.5$  psi, dan penerapan two-step polishing menggunakan abrasif #150 dan #220. Hasil implementasi menunjukkan penurunan reject rate sebesar 72% menjadi 1.8%, peningkatan sigma level dari  $3.02\sigma$  ke  $4.6\sigma$ , serta penghematan biaya tahunan Rp3.27 miliar. Sistem kontrol kualitas yang diterapkan mencakup: (1) automated optical inspection untuk deteksi defect, (2) statistical process control chart untuk parameter polishing, dan (3) sertifikasi operator bulanan. Penelitian ini membuktikan bahwa pengendalian ketat pada proses polishing melalui pendekatan Six Sigma mampu meningkatkan kualitas produk zinc die casting secara signifikan.

Kata Kunci: zinc die casting, six sigma, kontrol kualitas, proses polishing, DMAIC

### ABSTRACT

*This study applies the Six Sigma DMAIC methodology to reduce the rejection rate of zinc die casting products due to kizu/scratch defects in the polishing process at PT. TST. Preliminary data shows that the reject rate reached 6.53% with the dominant defect in the form of surface scratches (76.6% of the total reject). The Fishbone Diagram analysis identified three main root problems: (1) metal particle contamination in the polishing area, (2) unstable polishing machine parameters (pressure and speed), and (3) absence of abrasive cleaning operational standards. The solutions implemented focus on improving the quality control of the polishing process including: installation of magnetic separators, daily calibration of polishing pressure of  $12 \pm 0.5$  psi, and application of two-step polishing using abrasives #150 and #220. The results of the implementation showed a decrease in the reject rate by 72% to 1.8%, an increase in sigma level from  $3.02\sigma$  to  $4.6\sigma$ , and an annual cost savings of IDR 3.27 billion. The quality control system implemented includes: (1) automated optical inspection for defect detection, (2) statistical process control chart for polishing parameters, and (3) monthly operator certification. This study proves that strict control of the polishing process through the Six Sigma approach is able to significantly improve the quality of zinc die casting products.*

Keywords: zinc die casting, six sigma, quality control, polishing process, DMAIC

## 1. PENDAHULUAN

Permintaan preferensi konsumen bergeser begitu cepat di era globalisasi. Perubahan preferensi konsumen harus dipenuhi secepat mungkin karena jika tidak ditanggapi dengan serius, konsumen akan kehilangan loyalitas terhadap produk. Mempertimbangkan masalah kualitas merupakan prasyarat untuk mencapai keberhasilan dalam persaingan industri, terutama dalam konteks globalisasi. Kualitas dapat didefinisikan sebagai atribut mendasar yang terkait dengan kondisi produk atau layanan, yang erat hubungannya dengan pemenuhan harapan konsumen dan peningkatan berkelanjutan produk untuk memastikan kepuasan konsumen. Konsep kualitas mencakup tidak hanya aspek prosedural dalam pembuatan produk atau layanan, tetapi juga korelasinya dengan kesejahteraan manusia dan keberlanjutan lingkungan. Penggunaan tenaga kerja manusia yang berkualitas tinggi akan menghasilkan produk-produk berkualitas tinggi. Sebuah metode yang dikenal sebagai Six Sigma dapat digunakan oleh bisnis untuk meningkatkan kualitasnya. Sebagai alat dan metode untuk meningkatkan laba operasi produksi, Six Sigma juga menjadi salah satu strategi perusahaan. Six Sigma juga memiliki komitmen yang besar terhadap organisasi, lebih tepatnya telah menjadi konsep fundamental sebagai metodologi bisnis.

PT. TST yang fokus bergerak dalam bidang manufacture pembuatan komponen yang menggunakan material seng atau zinc. PT. TST dalam mempertahankan bisnisnya, perlu fokus pada peningkatan kualitas dan kontrol kualitas hasil produksinya. Kualitas dapat dijadikan sebagai faktor keberhasilan dalam menghasilkan keuntungan. Apabila kondisi kurang baik ini terus berlangsung, maka akan berdampak buruk pada keberlangsungan perusahaan. Berikut adalah sampel data produksi dan jumlah reject selama tahun 2023 (Januari s.d Desember ) yang dapat dilihat pada Tabel 1.1

**Tabel 1.1** Data Barang Reject Tahun 2023

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah reject	% Reject
1	Januari	12991	593	4.56%
2	Februari	10518	622	5.9%
3	Maret	12845	380	2.95%
4	April	13771	1151	8.35%
5	Mei	13696	897	6.5%
6	Juni	11138	977	8.77%
7	Juli	11760	844	7.17%
8	Agustus	12823	1381	10.76%
9	September	18192	892	4.9%
10	Oktober	11273	954	8.46%
11	November	12287	943	7.67%
12	Desember	13002	504	3.87%
Jumlah		154296	10138	6.57%

(Sumber : Pengolahan data sendiri)

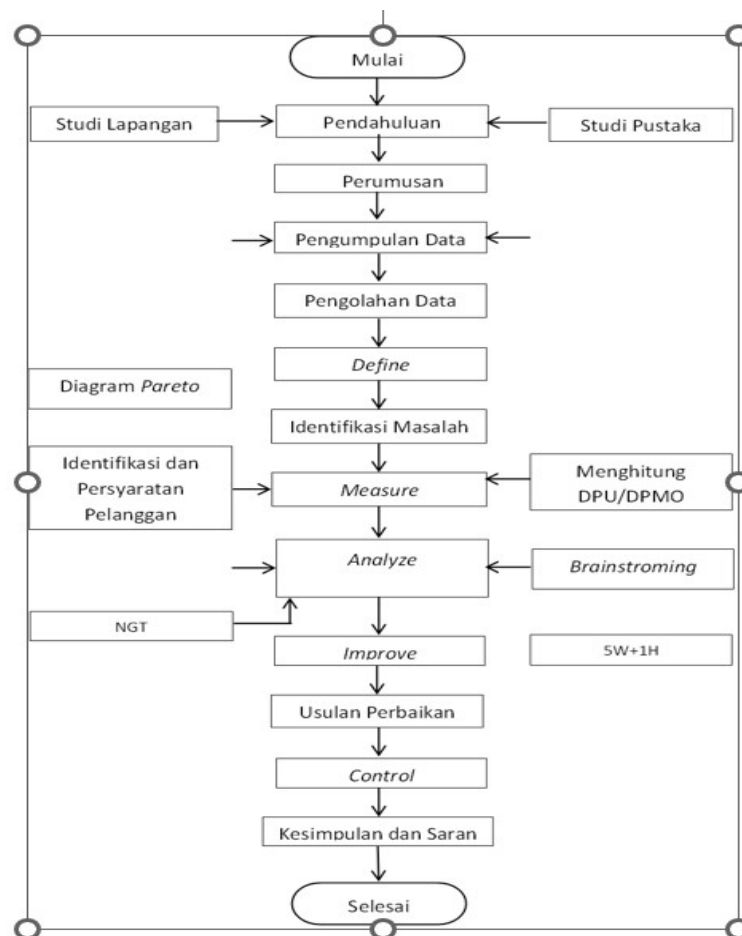
Dari data pada table 1.1 diatas dapat dilihat bahwa pada tahun 2023, rata-rata jumlah reject yang terjadi adalah 6.57%. Tentunya hal ini cukup tinggi dan harus bisa dikurangi. Untuk itu diperlukan Langkah-langkah perbaikan untuk mengurangi tingkat dan prosesntasi reject produk yang terjadi. Untuk itu peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Analisa Kualitas Produk Zinc Die Cast Untuk Menurunkan Tingkat Reject Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Di PT. TST”.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Analisis data menjadi sebuah bagian dari proses analisis dari data primer dan data sekunder yang dikumpulkan dan kemudian diproses untuk menghasilkan kesimpulan dan solusi dalam proses pengambilan keputusan. Dengan memilih dan memahami berbagai metode analisis data, peneliti dapat memilih metode yang paling sesuai dengan jenis data dan tujuan penelitian yang dilakukan. Dengan demikian, peneliti dapat menambahkan pengetahuan yang signifikan dan bermakna ke bidang studi peneliti.

Adapun metode analisis data yang digunakan untuk permasalahan penyebab Reject produk zinc pada penelitian ini meliputi:

1. Pengumpulan data reject pada produk zinc.
2. Mengolah data dengan tabulasi.
3. Menghitung nilai sigma.
4. Membuat usulan tindakan perbaikan.
5. Menghitung nilai sigma setelah pebaikan.



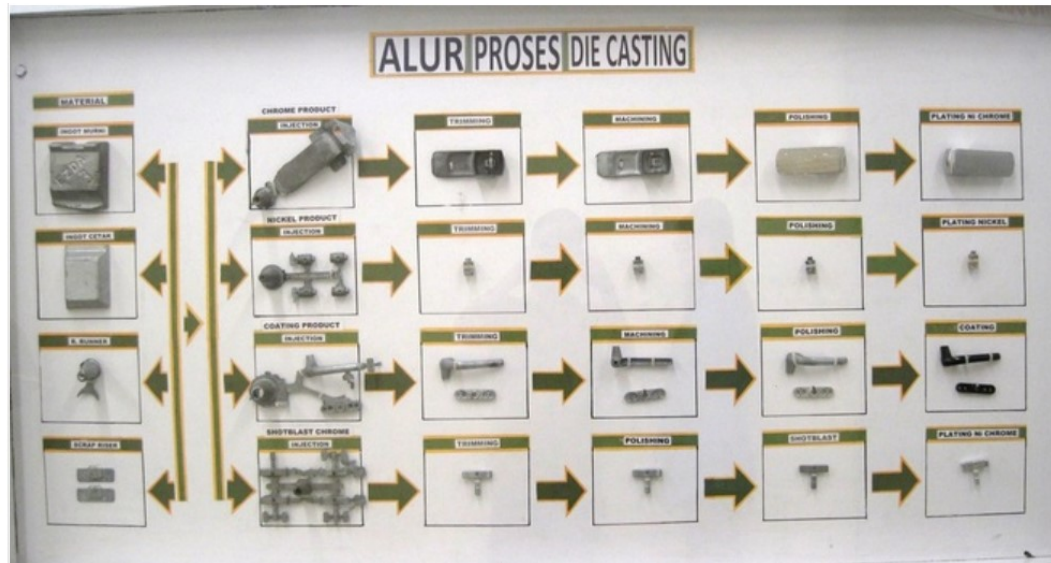
(Sumber : Pengolahan data sendiri)

**Gambar 2.1** Flowchart Penelitian

Dalam konteks pengendalian kualitas untuk mengurangi *reject* produk, *flowchart* dibuat sebagai pedoman proses produksi yang menjelaskan setiap langkah proses operasional, memudahkan analisis dan dokumentasi proses. *Flowchart* penelitian ini dibuat untuk memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai proses input dan output yang diteliti dan membantu untuk mengikuti prosedur yang sistematis untuk menghasilkan hasil penelitian yang valid dan dapat diandalkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST) merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Dalam kegiatan tersebut menghasilkan beragam produk berupa barang sand casting dan zinc casting untuk keperluan, piping untuk gas, joint, valve untuk manufaktur, dan juga perlengkapan kamar mandi dan aksesorisnya. Mengingat penelitian dilakukan pada proses manajemen permintaan diproses produksi yang terdapat di Divisi *zinc*, maka penjelasan mengenai proses produksi hanya pada proses-proses yang terkait dengan proses *injection* sesuai dengan garis besar bagan aliran proses seperti **Gambar 4.4**



(Sumber: PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST) 2024)  
**Gambar 3.1** Garis Besar Aliran Proses Produksi

#### 3.2.1 Tahap Define

Dalam tahapan ini kita harus bisa mengidentifikasi data masalah yang terjadi dan juga mendefinisikan SIPOC (*Suppliers, Input, Process, Output, Customer*) alur jalannya produk atau barang yang akan kita teliti

##### 3.2.1.1 Data Reject

Dalam pemenuhan *planning* produksi seringkali ada keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh cacat produksi ( barang *reject* ) yang terjadi di seksi *polishing*. Dalam produksi periode bulan Januari-Desember 2023 produksi menghasilkan 154296 pcs dengan jumlah barang *reject* pcs 10138 (6.57%). Jumlah tersebut masih belum sesuai oleh target yang ditentukan oleh manajemen yaitu barang *reject* tidak boleh lebih besar dari 3 % hasil produksi. Jumlah yang cukup banyak ini tentunya dapat menjadi salah satu penyebab terhambatnya pemenuhan *planning* produksi. Barang *reject* ini juga dapat disebabkan oleh seksi sebelumnya, yaitu seksi casting dan barang *reject* itu juga dapat disebabkan oleh seksi itu sendiri. Barang *reject* ini kemudian diolah kembali atau diperbaiki kembali dengan cara dilebur kembali oleh seksi casting untuk kemudian dicetak kembali menjadi part yang dapat diproses kembali pada proses selanjutnya melalui beberapa tahapan proses seperti proses barang regular harian. Barang *reject* yang disebabkan oleh produksi pada saat produksi itu berlangsung, dapat diperbaiki pada saat produksi itu juga berlangsung.

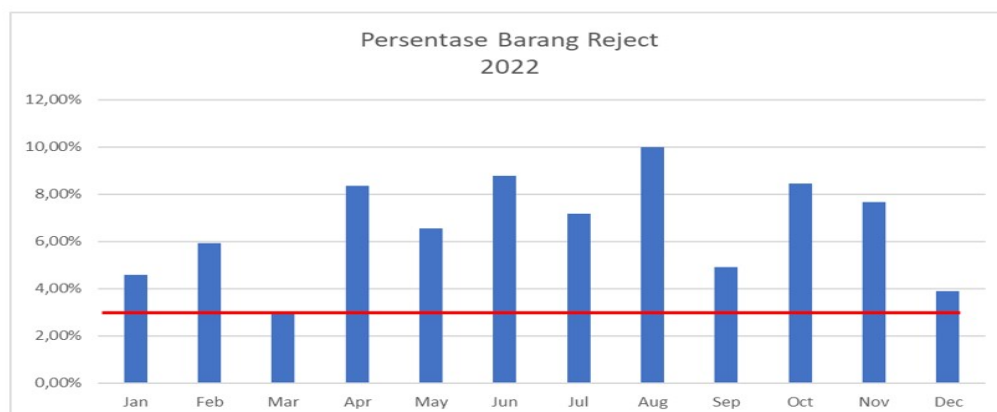
Data yang dapat digunakan untuk mengetahui kelolosan yang terjadi di seksi selanjutnya diambil dari data produksi selama periode Januari – Desember 2023, dapat dilihat pada **Tabel 3.1** sebagai berikut :

**Tabel 3.1** Data Produksi Januari – Desember 2023

Bulan	Jumlah Produksi	Reject	% Reject	Target 3 %
Januari	12991	593	4,56 %	3%
Febuari	10518	622	5,90 %	3%
Maret	12845	380	2,95 %	3%
April	13771	1151	8,35 %	3%
Mei	13696	897	6,50 %	3%
Juni	11138	977	8,77 %	3%
Juli	11760	844	7,17 %	3%
Agustus	13823	1381	10,76 %	3%
September	18192	892	4,9 %	3%
Oktober 2022	11273	954	8,46 %	3%
November	12287	943	7,67 %	3%
Desember	13002	504	3,87 %	3%
TOTAL	155296	10138	6,57 %	3%

(Sumber : Pengolahan data sendiri)

Dari **Tabel 3.1** dapat dilihat jumlah barang *reject* selama setahun mencapai 6,57% sedangkan maksimal kelolosan barang *reject* hanya 3 %, maka penulis memutuskan untuk menganalisa penyebab barang *reject* agar bisa mencapai target yang diinginkan. Jika dikategorikan berdasarkan jumlah barang *reject* tertinggi hingga terendah pada periode Januari-Desember 2023 bisa dilihat melalui diagram dibawah ini .



(Sumber : PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST), 2023)

**Gambar 3.2** Diagram Batang *Persentase Reject*

Dapat dilihat dari Gambar diatas bahwa jumlah barang *reject* terbesar dari data yang ada terjadi pada bulan Agustus 2023 dengan persentase sebesar 10,76 % hal ini melebihi jumlah standar

persentase kelolosan yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 3 %. Sehingga perlu dilakukan langkah perbaikan.

Berdasarkan diagram data diatas jumlah barang *reject* yang tertinggi dari hasil produksi periode Jan - Des 2023 terjadi pada bulan Agustus yaitu sebanyak 1381 pcs sehingga diperlukan tindakan perbaikan. Untuk melihat jenis *reject* apa saja yang sering terjadi bisa dilihat dari tabel dibawah ini

**Tabel 3.2** Data Jenis *Reject* Produksi Injection Periode Januari-Desember 2023

Bulan	Jumlah Produksi	Pass	Reject	Jenis Reject					
				Nami	Bintik	Kizu	lubang/su	Keropos	Lain-lain
jan	12.991	12.398	593	42		392	100	3	56
feb	10.518	9.896	622	3	32	420	72	95	
mar	12.845	12.465	380	20		310	6	44	
apr	13.771	12.620	1.151	200		936			15
may	13.696	12.799	897	64		772		61	
jun	11.138	10.161	977	63	30	572		128	184
jul	11.760	10.916	844	79	9	561		195	
aug	13.823	12.442	1.381	15		1.124	69	173	
sep	18.192	17.300	892	24		607	88	173	
oct	11.273	10.319	954	37	50	794		73	
nov	12.287	11.344	943			927		16	
dec	13.002	12.498	504	24	126	354			
Total	155.296	145.158	10.138	571	247	7.769	335	961	255

(Sumber : PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST), 2023)

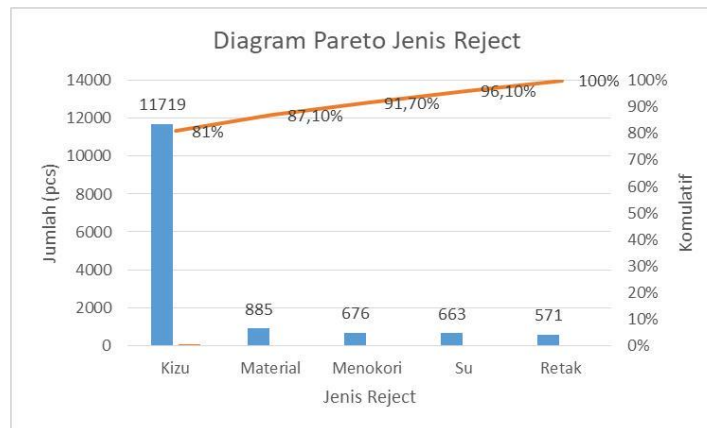
Berdasarkan **Tabel 3.2** Diatas, bahwa jenis *reject* yang terjadi periode Januari sampai dengan Desember 2022 masalah *reject* tertinggi adalah kizu/gores yaitu mencapai 7769 pcs dari jumlah total masalah 10138 pcs atau 76.63% dari total *reject* yang ada, masalah *reject* ke-2 yaitu masalah *reject* keropos yaitu sebanyak 961 atau 9,48% dari total *reject*, masalah *reject* ke-3 yaitu masalah *gelombang/nami* yaitu sebanyak 571 atau 5,63% dari total *reject*, masalah *reject* ke-4 yaitu masalah *reject* lubang/ su yaitu sebanyak 335 atau 3.3% dari total *reject*, dan masalah *reject* ke-5 yaitu masalah Bintik yaitu sebanyak 247 atau 2,44% dari total *reject*, dan sisanya sebanyak 255 atau 2,52%.

**Tabel 3.3** Data Kumulatif Jenis *Reject* Polishing Periode Jan – Des 2023

Jenis <i>Reject</i>	Jumlah <i>Reject</i>	% <i>Reject</i>	% Kumulatif <i>Reject</i>
Kizu,	7769	76,63%	76,63%
Keropos	961	9,48%	86,11%
Gelombang/Nami	571	5,63%	91,74%
Lubang kecil/Su	335	3,30%	95,05%
Bintik	247	2,44%	97,48%
Lain-Lain	255	2,52%	100%
TOTAL	10138	100%	

(Sumber: PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST), 2023)

Berdasarkan **Tabel 3.3** diatas masalah kelolosan yang tertinggi adalah *reject* jenis kizu, jika dilihat dari presentasinya menunjukkan angka *reject* yang paling tinggi dari jenis *reject* lainnya, dan jika dilihat dari diagram pareto di bawah ini jenis *reject* kizu menduduki peringkat teratas dari jenis *reject* yang ada.



(Sumber : Pengolahan data sendiri)

**Gambar 3.3** Diagram Pareto Jenis *Reject* Januari-Desember 2023

Dalam diagram pareto diatas,klasifikasi data di urutkan dari kiri ke kanan menurut rangking urutan tertinggi hingga terendah. Rangking tertinggi merupakan masalah dominan atau masalah yang terpenting untuk segera dilakukan perbaikan, sedangkan rangking masalah yang terendah merupakan masalah yang tidak harus segera dilakukan perbaikan (izzahl, 2011; andy, 2017).

Berdasarkan diagram pareto pada **Gambar 3.3** Diatas, maka dapat terlihat bahwa jumlah persentase kumulatif dari masalah terbesar yaitu jenis *reject* flowmark sebanyak 7769 pcs. Maka diperoleh satu jenis cacat yang akan di prioritaskan penulis untuk dilakukan langkah lebih lanjut yaitu membuat usulan perbaikan, satu jenis *reject* tersebut adalah *reject flowmark*

### 3.2.1.2 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC merupakan suatu diagram yang menggambarkan sebuah perusahaan yang meliputi Supplier, Input, Process, Output, dan Customer. Diagram ini biasa digunakan untuk menunjukkan aktifitas atau subproses dalam sebuah bisnis bersama-sama dengan zinc gka kerja dari proses tersebut. Diagram ini juga digunakan untuk membantu menentukan batasan-batasan dan elemen-elemen kritis dari sebuah proses. Diagram SIPOC digunakan pada tahap *define*. Berikut adalah diagram SIPOC seperti tampak pada **Tabel 3.4**.

**Tabel 3.4** SIPOC

<i>S</i> Suppliers	<i>I</i> Inputs	<i>P</i> Process	<i>O</i> Outputs	<i>C</i> Customer
Proses warehouse material	Material Ingot untuk proses Melting	Proses melting injection zinc	Barang (Body) setelah proses Injection / cetak	1. QC Injection 2. Seksi Machining

(Sumber : Pengolahan data sendiri)

### 3.2.2 Tahap Pengukuran (Measure)

Tahap proses pengukuran dan analisis permasalahan dari data yang ada untuk mendefinisikan terhadap karakteristik kualitas kunci (*Critical To Quality*), serta melihat kestabilan dan kemampuan proses yang mungkin dipengaruhi oleh variasi peralatan / mesin dan variasi operator serta untuk mengetahui kemampuan proses atau kinerja dari proses produksi. Pada tingkatan *six sigma*, indikator kualitas difokuskan pada *output* dari proses manufaktur (Gasperz, 2018; Sirine, 2017). Indikator yang umum digunakan dalam pengukuran kualitas *six sigma* adalah ketidaksesuaian per unit atau cacat per unit. Ada beberapa hal yang dilakukan pada tahap *Measure* diantaranya:

#### 3.2.2.1 Identifikasi & Persyaratan Pelanggan

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian *critical-to-quality* (CTQ) pada proses injeksi. *Critical-to-Quality* (CTQ) perlu diketahui dalam kaitannya untuk melihat atribut-atribut output yang dihasilkan. CTQ (*Critical to Quality*) merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan dengan produk yang dihasilkan. Berikut ini merupakan rekap dari CTQ yang dihasilkan berdasarkan observasi pada **Tabel 3.5** dan perbandingan antara produk *defect* dan standar perusahaan dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 3.5 Critical To Quality**

Proses	Karakteristik Kualitas
Injection zinc	1. Tidak ada gelombang (Nami) 2. Tidak ada bintik 3. Tidak ada serat, gores halus (flowmark) 4. Tidak ada lubang kecil (su) 5. Tidak ada Keropos

(Sumber : Pengolahan Data Sendiri)

Detail penjelasan masing-masing arti jenis reject sudah dijelaskan pada tabel 3.5 diatas.

### 3.2.2.2 Pengukuran Baseline Kinerja

Untuk mengukur tingkat *Six Sigma* dari hasil produksi PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST) dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Gaspersz (2017:42) langkahnya sebagai berikut:

1. Menghitung DPU (*Defect Per Unit*)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Produksi Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

$$DPMO = \frac{1730}{37585} = 0.046$$

2. Menghitung DPMO (*Defect Per Million Oportunities*)

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produksi Cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ Potensial}} \times 1.000.000$$

**Tabel 3.6 Perhitungan DPMO**

Bulan	Jumlah Produksi	Reject	CTQ Potensial	DPU	DPMO	Nilai Sigma
Januari	12991	593	5	0.0456	9129	3.86
Febuari	10518	622	5	0.0591	11827	3.76
Maret	12845	380	5	0.0296	5917	4.02
April	13771	1151	5	0.0836	16716	3.63
Mei	13696	897	5	0.0655	13099	3.72
Juni	11138	977	5	0.0877	17544	3.61
Juli	11760	844	5	0.0718	14354	3.69
Agustus	12823	1381	5	0.1077	21539	3.52
September	18192	892	5	0.0490	9807	3.83
Oktober	11273	954	5	0.0846	16925	3.62
November	12287	943	5	0.0767	15350	3.63
Desember	13002	504	5	0.0388	7753	3.92
TOTAL	154296	10138	5	0.0657	13141	3.72

(Sumber: Data Pengolahan Sendiri)

Dari hasil perhitungan DPMO pada tabel 3.6 di atas diketahui bahwa nilai sigma saat ini adalah 3.72. Dengan nilai sigma terendah adalah bulan Agustus 2023 sebesar 3.52 dan yang tertinggi adalah bulan Maret 2023 sebesar 4.02.

### 3.2.3 Tahap Analyze

Langkah ketiga dalam program peningkatan kualitas produk *zinc handle* dengan menggunakan metode *six sigma* adalah analisis (Pzydek, 2018; Rimantho, 2016). Tahap analisis merupakan tahap mencari dan menentukan akar permasalahan (evans, 2014; Ratnadi, 2016; Sanjit, 2014). Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh.

Analisis data ini perlu dilakukan untuk mengetahui sumber-sumber dan akar penyebab terjadinya penyimpangan terhadap spesifikasi produk yang ada, dimana penyimpangan spesifikasi produk yang terjadi akan berdampak terhadap kualitas produk. Pada tahap dilakukan analisa dengan beberapa metode antara lain FMEA dan Diagram Fishbone.

Berdasarkan nilai *Severity*, *Occurence* dan *Detection* yang telah didapatkan dapat diketahui nilai RPN nya dengan cara berikut:

$$RPN = Severity \times Occurence \times Detection$$

Contoh perhitungan nilai RPN, jika diketahui nilai *Severity* (5), nilai *Occurrence* (6), dan nilai *Detection* (7), maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} RPN &= Severity \times Occurence \times Detection \\ &= 5 \times 6 \times 7 \\ &= 210 \end{aligned}$$

Adapun hasil identifikasi kegagalan yang menjadi potensi penyebab produk cacat pada *zinc* serta nilai *Severity*, *Occurence*, *detection* serta nilai RPN dari tiap-tiap risiko dari hasil wawancara kepala operator yang ada dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 3.7** Perhitungan Nilai RPN dengan Metode FMEA

Key Process Step or Input	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	SEV	Potential Causes	OCC	DET	RPN	Current Controls
Kizu, Flowmark	Masih terdapat sisa scraft yang bisa menyebabkan barang tergores	Estetika produk menurun	8	Kurangnya perawatan pada kotak barang setelah periksa	5	6	240	Pengecekan lebih hati-hati dan focus pada posisi barang yang sering terjadi masalah
	Kotak penempatan barang setelah periksa kotor	Barang tidak bisa di diproses ke proses selanjutnya	8	Penempatan barang yang tidak sesuai kotak sehingga menyebabkan barang kizu	4	5	160	Adanya pengecekan atau pengontrolan rutin untuk memeriksa kebersihan kotak
	Pada saat pengecekan operator kurang teliti	Tidak dapat diproses ke proses selanjutnya	9	Tidak dilakukan pengecekan dari dua arah	5	7	315	Pengecekan dengan dua arah agar reject kizu bisa terlihat
	Belum adanya standart saat proses pembershan Tripoly	Barang tergores dan harus dilakukan perbaikan	8	Tidak hati-hati dalam proses pembersihan tripoly	6	5	240	Pembersihan sisa Tripoly harus lebih teliti da berhati-hati
	Masih adanya sisa serat buffing yang tidak terproses	Serat barang menjadi kasar dan barang tidak bisa di diproses ke proses selanjutnya	8	Operator tidak melakukan pengecekan berlawanan arah serat buffing	4	6	192	Pengecekan dengan dua arah agar reject kizu bisa terlihat

(Sumber: Data Pengolahan Sendiri)

Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode FMEA didapati *rangking* pada masing-masing jenis cacat. Hasil dari pengkalian nilai *rangking Severity*, *Occurance*, dan *Detection* diperoleh urutan nilai RPN dari tertinggi sampai terendah seperti **Tabel 3.8** berikut ini:

**Tabel 3.8** Hasil perhitungan FMEA

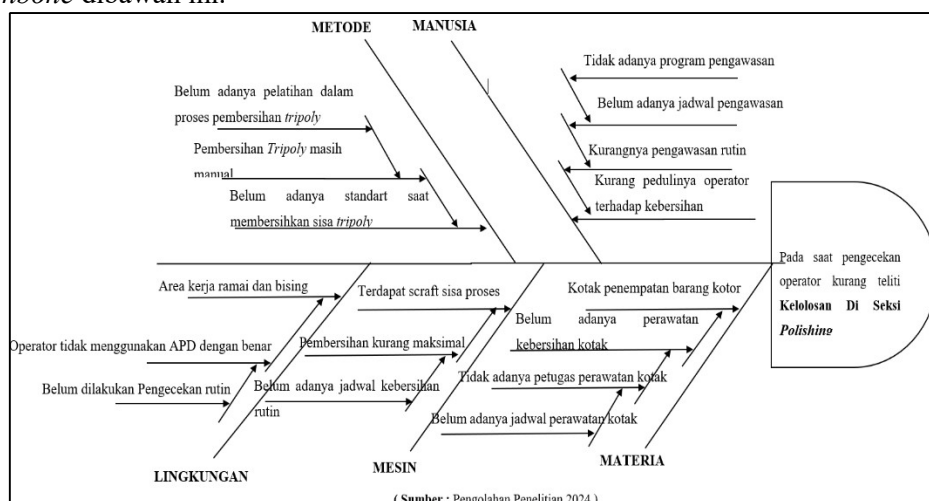
No.	Jenis Masalah	Severity	Occurance	Detection	RPN	Rangking
1	Pada saat pengecekan operator kurang teliti	9	5	7	315	1
2	Masih terdapat sisa scrافت yang bisa menyebabkan barang tergores	8	5	6	240	2
3	Belum adanya standart saat proses pembersihan Tripoly	8	6	5	240	2
4	Masih adanya sisa serat buffing yang tidak terproses	8	4	6	192	3
5	Kotak penempatan barang setelah periksa kotor	8	4	5	160	4
6	Area kerja ramai dan bising	7	5	4	140	5

(Sumber: Data Pengolahan Sendiri)

### 3.2.3.1 Analisa Fishbone

Diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram adalah salah satu metode / *tool* di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-Akibat atau *cause effect* diagram. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Dikatakan diagram *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistik, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu.

Berdasarkan data dan diagram pareto, diketahui banyaknya barang cacat (*reject*) yang terjadi pada proses produksi di seksi *polishing* yang ditemukan pada proses pemeriksaan di *Quality Control* yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan *fishbone*. Diagram *Fishbone* ini mencari akar permasalahan dari beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya masalah yang terjadi. Faktor-faktor tersebut diantaranya : faktor manusia, faktor metode, faktor lingkungan, faktor material, dan faktor mesin. Diagram untuk mengetahui faktor dominan dan akar permasalahannya bias dilihat pada diagram *fishbone* dibawah ini.



(Sumber: Data Pengolahan Sendiri)

Gambar 3.4 Model Fishbone Kelolosan Diseksi Polishing

Berdasarkan diagram *Fishbone* diatas terdapat beberapa masalah utama yaitu, belum adanya pelatihan terhadap operator yang membersihkan sisa *tripoly*, kotak penempatan barang setelah periksa kotor, tidak adanya petugas tetap untuk pemeriksaan cahaya lampu, dan belum adanya standar penempatan barang setelah periksa. maka dapat dibuat data stratifikasi dari penyebab terjadinya *reject* Kizu pada produk zinc zinc adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.9** Deskripsi *Fishbone*

N O	Masalah Yang Terjadi	Faktor Kegagalan	Penyebab Terjadinya Kegagalan
1	<i>Reject</i> Kizu	Manusia	Kurang pedulinya operator terhadap kebersihan karena kurangnya pengawasan rutin
		Material	Kotak Penempatan barang setelah periksa kotor karena jarang dilakukan perawatan
		Mesin	Masih terdapat sisa <i>scraft</i> yang bisa menyebabkan barang tergores
		Metode	Belum adanya standar saat proses pembersihan <i>Tripoly</i>
		Lingkungan	Area kerja ramai dan bising sehingga mengurangi konsentrasi saat melakukan pemeriksaan

(Sumber : Pengolahan data penelitian)

### 3.2.3.3 Penilaian NGT

Berdasarkan pada diagram *Fishbone* pada **Gambar 3.4** disimpulkan bahwa ada beberapa faktor penyebab masalah yang dapat menimbulkan munculnya *reject* kizu, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisa dengan Metode *Nominal Group Technique* (NGT). Hasil analisa menggunakan *Nominal Group Technique* (NGT) dengan hasil data diperoleh berdasarkan koordinasi dengan seksi terkait, dapat dilihat pada **Tabel 3.10**

**Tabel 3.10.** Hasil Nilai NGT

NO	FAKTOR PENYEBAB	MASALAH	TIM PENILAI					TOTAL	RANG KING
			Iwan	Soni	Frengky	Arman	Heri		
1	Manusia	Kurang pedulinya operator terhadap kebersihan karena kurangnya pengawasan rutin	5	4	4	5	5	23	1
2	Material	Kotak Penempatan barang setelah periksa kotor karena jarang dilakukan perawatan	4	5	5	4	4	22	2
3	Mesin	Masih terdapat sisa <i>scraft</i> yang bisa menyebabkan barang tergores	3	2	2	2	3	12	3
4	Metode	Belum adanya standar saat proses pembersihan <i>Tripoly</i>	1	3	3	3	1	11	4
5	Lingkungan	Area kerja ramai dan bising sehingga mengurangi konsentrasi saat	2	1	1	1	2	7	5

(Sumber : Pengolahan data penelitian)

Kesimpulan :

Dari hasil peringkat NGT dan Rumus

$$\geq \frac{1}{2} N + 1$$

$$\geq \frac{1}{2} (5 \times 5) + 1$$

$$\begin{aligned} &\geq \frac{1}{2} (25) + 1 \\ &\geq 12.5 + 1 \\ &\geq 13.5 \end{aligned}$$

Didapat faktor penyebab yang diduga dominan adalah :

1. Kurang pedulinya operator terhadap kebersihan karena kurangnya pengawasa rutin.
2. Kotak Penempatan barang setelah periksa kotor karena jarang dilakukan perawatan.

### 3.2.4 Tahapan *Improve*

Usulan perbaikan ini penulis berikan sebagai langkah akhir dalam mencoba melakukan pemecahan masalah untuk mengurangi cacat pada produk *zinc zinc* di seksi *Plating* di PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST). Pada tahap ini akan diberikan usulan perbaikan yang dijabarkan menggunakan metode 5W1H. Usulan perbaikan ini adalah tahap akhir dari pengumpulan dan pengolahan data menggunakan dua metode pengendalian kualitas yaitu FMEA ( *Failure Mode and Effects Analysis*) dan QCC ( *Quality Control Circle* ).

Dari hasil analisa 5W1H didapat 2 penyebab yang mengakibatkan masalah kizu banyak ditemukan, yaitu

1. Kurang pedulinya operator terhadap kebersihan karena kurangnya pengawasa rutin.
2. Kotak Penempatan barang setelah periksa kotor karena jarang dilakukan perawatan.

### 3.2.5 Tahapan *Control*

*Control* adalah tahap dimana hasil-hasil setelah implementasi bisa dilihat apakah tingkat kecacatan menunjukkan penurunan atau perbaikan. Jika hasilnya kurang baik maka dilakukan analisa dan tindakan perbaikan lagi karena tindakan yang telah dilakukan sebelumnya tidak efektif, tetapi jika menunjukkan penurunan kecacatan pada proses produksi *zinc handle* akan lebih baik.

#### 3.2.5.1 Pengukuran Kinerja Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan proses pengendalian terhadap usulan-usulan perbaikan yang ada selama enam bulan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran kinerja setelah proses pengendalian tersebut meliputi nilai DPMO, nilai *sigma*. Besarnya DPMO dapat dihitung seperti Tabel 3.11.

**Tabel 3.11** Nilai DPMO dan Nilai Sigma Setelah Pengendalian.

Periode	Jumlah Produksi	Cacat Setting	CTQ Potensial	DPU	DPMO	Nilai Sigma
Juli	24,500	750	5	0.03061	6122	4
Agustus	23,970	687	5	0.02866	5732	4
September	21,867	550	5	0.02515	5030	4
Oktober	23,546	378	5	0.01605	3211	4.3
November	20,396	289	5	0.01417	2834	4.3
Desember	23,907	205	5	0.00857	1715	4.4
Rata-rata	138,186	2859	-	0,02069	4138	4.2

(Sumber: Data Pengolahan Sendiri)

Hasil perhitungan DPMO dan nilai *sigma* setelah dilakukan tindakan perbaikan, jumlah reject berangsur-angsur meningkat. Selama 6 bulan setelah dilakukan perbaikan; Data Monitoring produksi dari Juli – Desember 2024 setelah pelaksanaa perbaikan maka bisa dikatakan bahwa tindakan perbaikan berhasil dilakukan. Kesadaran dari para pekerja untuk meningkatkan kualitas menjadi penting berhasil dilakukan. Nilai sigma meningkat dari 3.8 menjadi 4.2.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Pengamantan dan penelitian mengenai Analisis *Improvement* Produk Zinc Pada Seksi *Polishing* Dengan Pendekatan Metode Six Sigma dan FMEA ( *Failure Mode and Effect*

*Analysis*) untuk mengurangi produk cacat pada seksi selanjutnya di PT. Tegar Tangguh Sejahtera (TST), sebagai berikut:

1. Hasil pengolahan data dengan diagram pareto diketahui bahwa reject atau cacat yang paling dominan terjadi adalah reject Kizu (tergores) sebesar 76.63%.
2. Tindakan perbaikan untuk mengurangi produk cacat pada produk zinc handle dengan menggunakan metode *Six Sigma* dengan 5 tahapan adalah kurang pedulinya operator terhadap kebersihan karena kurangnya pengawasa rutin dan kotak penempatan barang setelah periksa kotor karena jarang dilakukan perawatan.
3. Tindakan perbaikan yang dilakukan adalah melakukan pendidikan karyawan dan juga membuat one point lesson dan memasukkan 2 tindakan tersebut kedalam standar kerja.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh karyawan pihak yang sudah membantu dalam proses penyusunan penelitian ini dari awal sampai penulisan jurnalnya, sehingga prosesnya bisa berjalan lancar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfiya Rebana Gresik Nailul Izzah1 (2018) *Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma-Dmaic dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana pada UKM*
- Andy (2017). *Penerapan Metode Six Sigma Dmaic Untuk Perbaikan Kualitas Fisik Batang Rokok Merk Samudera Emas 16 Pada Cigarette Maker Machine. (Studi Kasus PT. Asia Marko).* ,
- Evans, James R dan William M Lindsay. 2014. *Pengantar Six Sigma*. Jakarta: Salemba Empat.
- Gaspersz & Fontana.2018. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hani Sirine (2017) *Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)* Sukoharja
- Pyzdek, T. 2019. “*The Six Sigma Handbook-Panduan Lengkap Untuk Greenbelts, Blackbelts, dan Manajer pada Semua Tingkat*”. Jakarta: Salemba Empat.
- Ratnadi, Erlian Suprianto. “*Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk.*” *Indept* 6, no. 2 (2016).
- Rimantho, D.; Cahyadi, B. (2016). “*Six sigma method approach in the prevention of occupational accidents on the solid waste collector in South Jakarta*”. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol. 11 (16)
- Sanjit, R.; Prasun, D.; Bhattacharya, B.K. (2011) “*Prevention of industrial accidents using Six Sigma approach*”, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 2 (3), pp. 196 – 214.