

## Upaya Meningkatkan Kualitas Produk *Manhole* Menggunakan Metode Six Sigma Di PT XYZ

Heru Ambrose Sinaga<sup>1</sup>, Suseno<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Teknologi Yogyakarta

E-mail: [heru.ambrose17@gmail.com](mailto:heru.ambrose17@gmail.com)<sup>1</sup>

---

### Article History:

Received: 12 Juli 2023

Revised: 22 Juli 2023

Accepted: 24 Juli 2023

**Keywords:** *Pengendalian Kualitas, Six Sigma, Cacat, Sigma*

**Abstract:** *PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri pengecoran logam seperti Manhole. Berbagai upaya telah dilakukan PT XYZ dalam mengendalikan kualitas produk Manhole, namun pada periode Agustus 2022 hingga Maret 2023 dari total 542 unit Manhole masih terdapat cacat sebesar 3,51%. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Six Sigma yang terbagi menjadi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve dan Control). Dari periode Agustus 2022 sampai Maret 2023 terdapat kecacatan sebanyak 19 unit dengan persentase sebesar 3,51% dari total 542 unit Manhole yang dibagi menjadi 11 unit cacat timbul dengan persentase sebesar 2,03% dan 8 unit cacat motif dengan persentase sebesar 1,48%. Lalu total DPMO yang didapat adalah 17.527,68 dengan nilai Sigma 3,61. Pengendalian kualitas dilakukan menggunakan metode 5W+1H yaitu pada faktor Manusia yang harus diberikan pelatihan dan pengawasan, kemudian mesin membutuhkan perawatan secara berkala, kemudian melakukan pembentukan tim yang membuat dan mengawasi SOP, lalu dilakukan pengawasan pada pemilihan dan penggunaan bahan baku. Setelah perbaikan dilakukan terdapat penurunan tingkat kecacatan dari 3,51% menjadi 1,94%, penurunan angka DPMO dari 17.537,68 menjadi 9.689,92 dan kenaikan pada nilai Sigma sebesar 0,23 menjadi 3,84.*

---

### PENDAHULUAN

Di era perkembangan dunia industri yang terjadi saat ini, produktivitas produksi menjadi tolak ukur dalam menghadapi persaingan yang berlaku. Produk yang berkualitas adalah produk yang memenuhi keinginan konsumen dan mampu memenuhi kebutuhannya. Kualitas suatu produk itu sendiri tergantung pada kontrol produksi yang dilakukan perusahaan dalam menjamin kualitas yang baik dari produk yang diproduksi. Hal ini harus diperhatikan dengan tujuan memberikan konsumen produk terbaik dengan kualitas yang baik agar perusahaan mendapatkan kepercayaan dari konsumen. Dalam dunia korporasi, kualitas dan produktivitas produk merupakan kunci keberhasilan sistem produksi suatu perusahaan, karena kualitas merupakan faktor terpenting bagi konsumen dalam memilih suatu produk. Dimana Perusahaan sudah harus menerapkan berbagai program pengendalian mutu untuk menghasilkan produk yang baik

---

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengecoran logam. PT XYZ memiliki persentase jumlah produksi *Manhole* sebanyak 542 unit dengan tingkat kecacatan sebanyak 19 unit dan persentase sebesar 3,51% pada periode Agustus 2022 sampai Maret 2023. Tingginya tingkat kecacatan yang melebihi batas minimum yang sudah ditetapkan oleh PT XYZ sebesar 1% tentunya berkaitan dengan pengendalian kualitas yang kurang optimal pada proses produksi. Hal ini berkaitan dengan kerugian dari segi material dan waktu yang dialami oleh perusahaan, karena produk harus melalui proses peleburan ulang. Berdasarkan permasalahan ini maka perlu dilakukan perbaikan menggunakan metode *Six Sigma*.

Metode *Six Sigma* merupakan metode yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk. *Six Sigma* sendiri merupakan alat kualitas yang digunakan di banyak organisasi dengan tujuan mendekati kesempurnaan produksi. *Six Sigma* didasarkan pada bukti, analisis dan praktik (Ishak & Naibaho, 2019). Metode ini menggunakan perhitungan DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*. *Six Sigma* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan *defect* dalam proses produksi bagi perusahaan (Apriani *et al*, 2022). Tujuan dari metode ini adalah meningkatkan kualitas dan membantu mengurangi produk cacat. Hal ini didukung oleh pernyataan bahwa *Six Sigma* dapat membantu perusahaan mengidentifikasi kerusakan apa yang terjadi pada produk yang mereka produksi dan apa penyebab kerusakan produk, memungkinkan perusahaan untuk memprioritaskan perbaikan mana yang dilakukan dahulu untuk menekan angka kerusakan produk (Sanusi *et al*, 2020).

## LANDASAN TEORI

### 1. Kualitas

Kualitas adalah kondisi produk dan jasa dalam hal kinerja, kehandalan, keistimewaan, daya tahan dan keindahan yang memenuhi atau melebihi harapan. Secara umum, kualitas adalah cara bagi perusahaan untuk menguasai pasar. Pada saat yang sama, bagi masyarakat, kualitas merupakan alat ukur sekaligus cara manusia untuk mencapai kepuasan. Kualitas merupakan faktor yang sangat penting bagi keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing (Arianti *et al*, 2020).

### 2. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan suatu upaya yang dilaksanakan secara terus menerus, berkesinambungan, sistematis dan objektif dalam memantau dan menilai sebuah barang, jasa, maupun pelayanan yang dihasilkan perusahaan atau lembaga terhadap standar yang telah ditetapkan serta menyelesaikan masalah dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas (Arianti *et al*, 2020).

### 3. Six Sigma

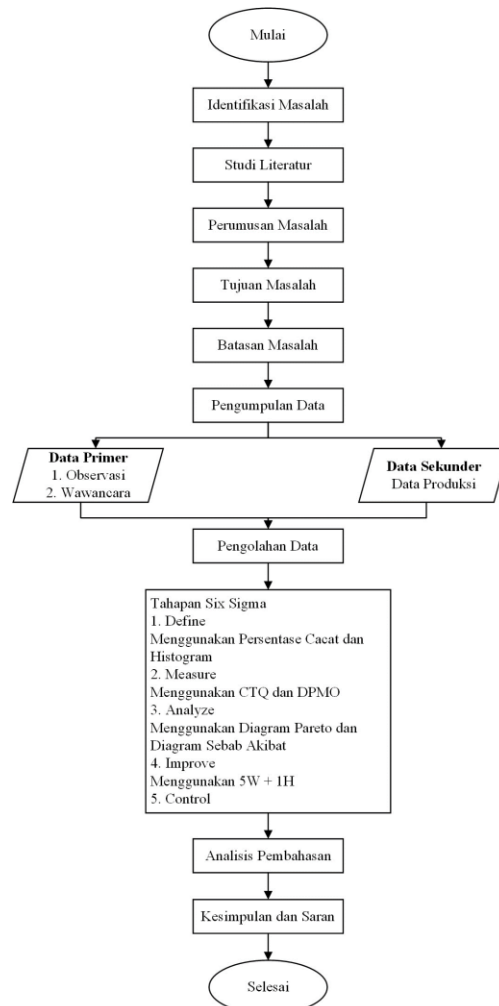
*Six Sigma* adalah metode untuk meningkatkan kualitas produk dan mengurangi kesalahan yang dapat berdampak negatif pada perusahaan. *Six Sigma* adalah metodologi perbaikan proses dan konsep statistik yang bertujuan untuk menentukan variabilitas yang melekat pada setiap proses produksi (Sutjipto *et al*, 2022).

## METODE PENELITIAN

Dari sebuah studi yang dilakukan dengan menggunakan indikator pengukuran dan pengendalian kualitas secara atribut. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa survei, wawancara dan observasi. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif, dimana data kualitatif merupakan data umum seperti informasi umum, proses produksi dan pengendalian mutu kualitas pada PT XYZ, sedangkan

data kuantitatif merupakan data jumlah produksi dan cacat pada produk *Manhole*.

Metodologi penelitian itu sendiri mewakili tahapan-tahapan penelitian agar berjalan dengan baik dan konsisten dengan tujuan yang telah ditetapkan di awal laporan. Berikut adalah metode penelitian yang digunakan:



**Gambar 1. Diagram Alur Penelitian**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. *Define*

Tahap *define* berfungsi untuk mengidentifikasi proses yang akan diperbaiki. Oleh karena itu, pada tahap *define*, dilakukan perhitungan dan analisis menggunakan grafik histogram.

#### a. Perhitungan Persentase Cacat

Persentase cacat dihitung dari jumlah produk cacat baik dalam periode bulanan maupun secara total, yang dilakukan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

##### 1) Persentase Total Produk Cacat

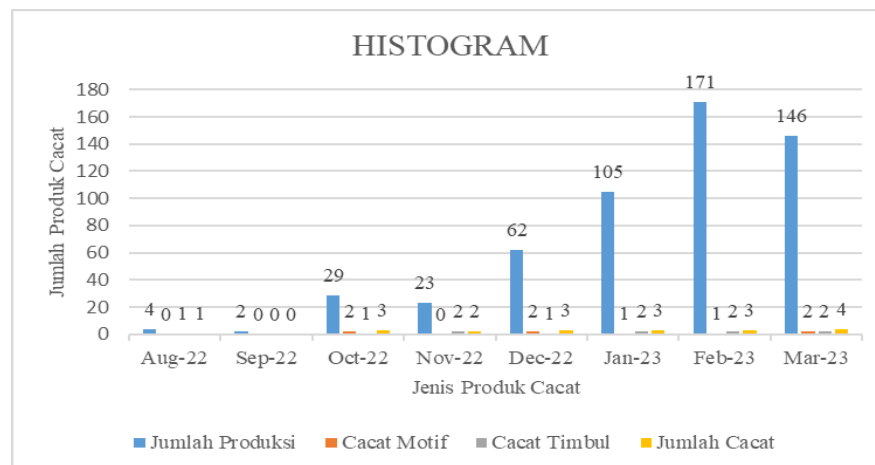
**Tabel 1. Data Produksi dan Persentase Cacat Produk Manhole**

No	Periode	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Kecacatan		Jumlah Produk Cacat (Unit)	Persentase Cacat (%)
			Cacat Motif (Unit)	Cacat Timbul (Unit)		
1	Agustus 2022	4	0	1	1	25%
2	September 2022	2	0	0	0	0%
3	Oktober 2022	29	2	1	3	10,34%
4	November 2022	23	0	2	2	8,70%
5	Desember 2022	62	2	1	3	4,84%
6	Januari 2023	105	1	2	3	2,86%
7	Februari 2023	171	1	2	3	1,75%
8	Maret 2023	146	2	2	4	2,74%
<b>Total</b>		<b>542</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	
<b>Nilai Persentase Cacat (%)</b>			<b>1,48%</b>	<b>2,03%</b>	<b>3,51%</b>	

Tabel 1 memberikan informasi jumlah produksi, jenis cacat produk, jumlah cacat produk, persentase cacat per bulan dan nilai persentase cacat menurut jenis cacat atau secara total. Dimana produk *Manhole* yang mengalami cacat paling banyak terdapat pada periode Maret 2023 dengan jumlah 4 unit *Manhole*, sedangkan jumlah cacat paling sedikit terdapat pada periode September 2022 yang berjumlah 0 unit. Persentase total dari jumlah cacat produk paling banyak ada pada jenis cacat timbul yaitu sebanyak 11 unit dengan persentase sebesar 2,03%, kemudian disusul oleh cacat motif yang berjumlah 8 unit dengan persentase sebesar 1,48%.

b. Diagram *Histogram*

Berikut ini merupakan diagram histogram jumlah produk cacat pada produksi *Manhole* periode Agustus 2022 sampai Maret 2023:

**Gambar 2. Histogram Rincian Produk Cacat**

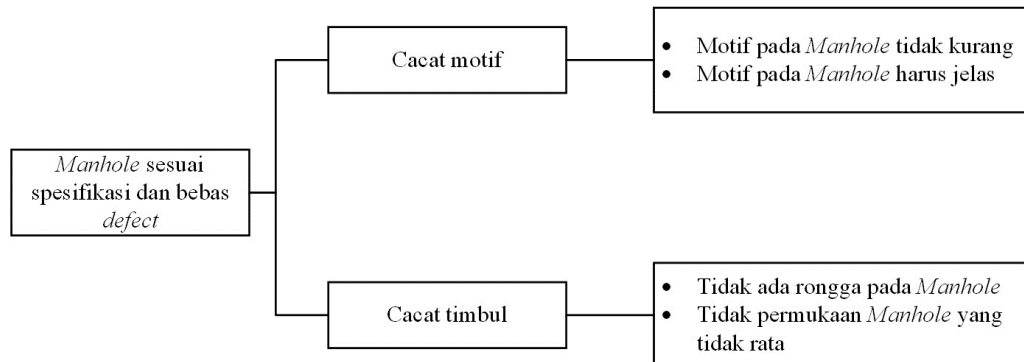
Gambar 2 menunjukkan jenis dan jumlah kecacatan pada periode Agustus 2022 sampai dengan Maret 2023. Kecacatan paling banyak terdapat pada jenis cacat timbul yang berjumlah 11 unit dan paling sedikit adalah cacat motif yang berjumlah 8 unit, dimana cacat paling banyak terjadi pada periode Maret 2023 dengan jumlah cacat motif sebanyak 2 unit dan cacat timbul sebanyak 2

unit dengan total 4 unit, sedangkan cacat produk paling sedikit terdapat pada periode September 2022 yaitu sejumlah 0 unit.

## 2. Measure

Tahap *measure* dilakukan sebagai validasi dan analisis terhadap permasalahan dari objek penelitian. Pada tahap ini dilakukan penentuan *Critical to Quality* (CTQ), dilanjutkan dengan perhitungan DPMO dan nilai Sigma untuk produk *Manhole*.

### a. Menentukan *Critical to Quality* (CTQ)



**Gambar 4. Critical to Quality (CTQ)**

#### 1) Cacat Motif

Cacat ini terjadi jika motif pada *Manhole* tidak jelas maupun terdapat kekurangan seperti pola dan huruf yang tidak memenuhi persyaratan konsumen. Hal ini disebabkan oleh suhu dari logam cair yang tidak mencapai titik lebur yaitu antara 650°C sampai 750°C, penggunaan kapur yang seharusnya dilalukan secara merata dan kualitas bahan baku dengan kriteria yang baik. Kurangnya penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) juga menyebabkan waktu produksi tidak terkendali.



**Gambar 5. Cacat Motif**

#### 2) Cacat Timbul

Cacat timbul merupakan kondisi dimana permukaan dari *Manhole* tidak rata sehingga tampak menonjol dan berongga, cacat timbul biasanya disebabkan oleh kecerobohan pekerja dalam mengayak dan membuat cetakan agar pasir yang tidak terlalu kering karena kekurangan air sehingga cetakan runtuh, kurangnya keahlian para pekerja bidang pengecoran dan kualitas bahan

baku dengan daya hantar panas serta ketahanan korosi yang buruk juga komposisi bahan baku yang banyak tercampur limbah produksi.



**Gambar 6. Cacat Timbul**

b. Perhitungan *Sigma*

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui nilai *Sigma* dan mengetahui kontribusinya terhadap proses produksi *Manhole*. Perhitungan *Sigma* ini adalah prosedur untuk menaikkan nilai sigma menjadi 3,4. DPMO ditentukan dengan beberapa perhitungan dan menggunakan rumus sebagai berikut:

- *Defect Per Unit* (DPU)  

$$DPU = \frac{19}{542} = 0,035$$
- *Total Opportunities* (TOP)  

$$TOP = 542 \times 2 = 1084$$
- *Defect Per Opputurnities* (DPO)  

$$DPO = \frac{19}{1084} = 0,0175$$
- *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)  

$$DPMO = 0,0175 \times 1.000.000 = 17.527,68$$

Setelah jumlah dari DPMO produk cacat ditentukan, klasifikasi nilai *Sigma* dilakukan dengan menggunakan tabel nilai *Sigma*. Perhitungan tersebut menghasilkan DPMO sebesar 17.527,68 yang termasuk dalam kategori nilai *Sigma* 3,61.

**Tabel 2. Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma**

Periode	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	CTQ	DPU	TOP	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Agustus 2022	4	1	2	0.250	8	0.1250	125000.00	2.65
September 2022	2	0	2	0.000	4	0.0000	0.00	0.00
Oktober 2022	29	3	2	0.103	58	0.0517	51724.14	3.13
November 2022	23	2	2	0.087	46	0.0435	43478.26	3.21
Desember 2022	62	3	2	0.048	124	0.0242	24193.55	3.47
Januari 2023	105	3	2	0.029	210	0.0143	14285.71	3.69
Februari 2023	171	3	2	0.018	342	0.0088	8771.93	3.88
Maret 2023	146	4	2	0.027	292	0.0137	13698.63	3.71
<b>Total</b>	<b>542</b>	<b>19</b>		<b>0.035</b>	<b>1084</b>	<b>0.0175</b>	<b>17527.68</b>	<b>3.61</b>



Tabel 3. *Cost of Poor Quality (COPQ)*

Level Sigma	DPMO	COPQ
1-Sigma	691.426 (Sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-Sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-Sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4-Sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5-Sigma	233	5-15% dari penjualan
6-Sigma	3,4 (industri kelas dunia)	<1% dari penjualan
Setiap peningkatan/pergeseran 1-Sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 31% dari penjualan.		

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, dapat dinyatakan bahwa level *Sigma* dari produk cacat *Manhole* adalah 3,61 dengan nilai DPMO sebesar 17.527,68. Dengan nilai *Sigma* yang sudah di atas rata-rata industri Indonesia, namun berdasarkan tabel *Cost of Poor Quality (COPQ)* aktivitas produksi masih memiliki risiko kerugian sebesar 25% - 40% dari hasil penjualan produk.

### 3. Analyze

Pada tahap *analyze* dilakukan analisis hubungan dari permasalahan yang dihadapi pada proses produksi *Manhole* dan mencari faktor paling dominan dari permasalahan yang harus dikendalikan menggunakan diagram pareto dan *fishbone*.

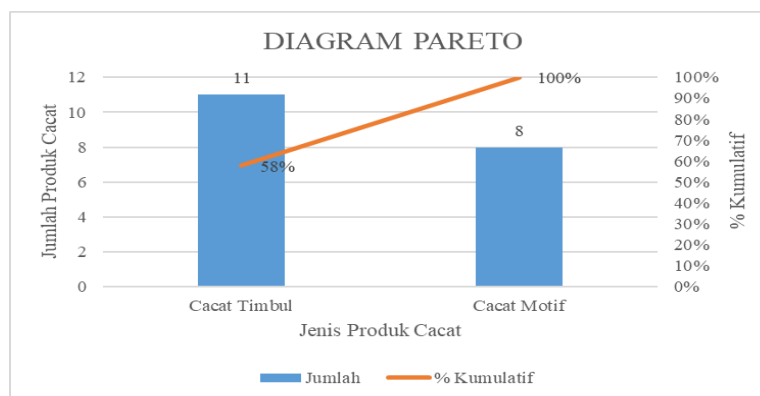
#### a. Diagram Pareto

Berikut ini adalah jumlah dan persentase produk *Manhole* pada PT XYZ yang mengalami kecacatan:

Tabel 4. Data Cacat Produk

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Cacat Timbul	11	57,89	57,89
2	Cacat Motif	8	42,11	100
<b>Jumlah Produk Cacat</b>		19		

Dari hasil perhitungan persentase yang ada maka dapat dibuat menjadi diagram pareto melalui data jumlah kecacatan produk *Manhole* dan juga persentase kumulatifnya, seperti berikut ini:



Gambar 6. Diagram Pareto

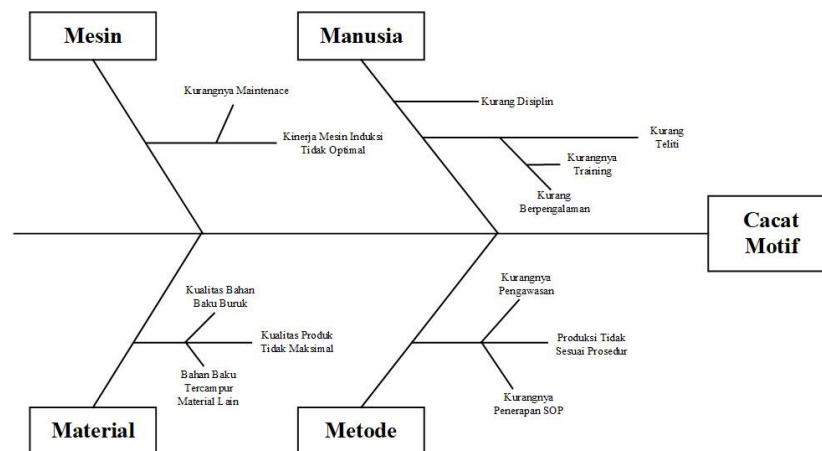
Dari pengolahan gambar 6 maka diketahui bahwa jumlah dari cacat yang terjadi pada proses produksi *Manhole* adalah 19 unit dengan cacat timbul sebagai cacat terbanyak dengan jumlah 11 unit dan persentase mencapai 57,89%, lalu disusul oleh cacat motif yang berjumlah 8 unit dengan

persentase cacat sebesar 42,11%.

b. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Berikut ini merupakan *fishbone* dari produk *Manhole* yang diperoleh dari analisis yang telah dilakukan:

1) Diagram *Fishbone* pada Cacat Motif



**Gambar 7. Fishbone Cacat Motif**

Berdasarkan hasil analisa yang didapatkan dari diagram *fishbone* pada jenis cacat motif melalui data yang telah diteliti, maka dapat dilakukan evaluasi sebagai berikut ini:

a) Manusia

Kesalahan pekerja dapat meningkatkan jumlah produk cacat dan mempengaruhi kualitas produk *Manhole*. Sering terjadi pekerja yang kurang teliti karena terlalu lama menuangkan logam cair ke cetakan dan memberikan kapur tidak merata pada cetakan. kedisiplinan pekerja seperti terlalu banyak waktu berbicara dan terlambat juga menjadi faktor yang mempengaruhi jalannya proses produksi.

b) Mesin

Kesiapan operasional mesin induksi berpengaruh signifikan terhadap kelancaran proses produksi. Kendala seperti saluran pendingin induksi tersumbat dapat menyebabkan proses produksi tertunda untuk waktu yang lama. Hal ini diakibatkan oleh *maintenance* mesin yang tidak berjalan dengan baik.

c) Metode

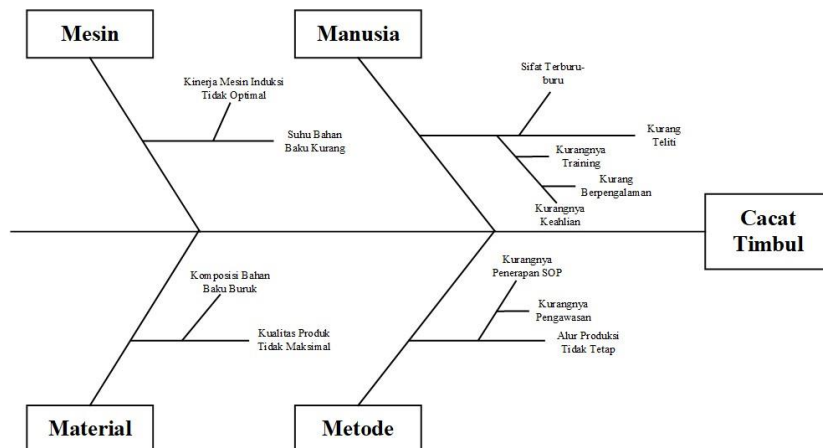
Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah standar ketentuan dari berjalannya sebuah produksi. Penerapan SOP yang kurang baik dalam proses produksi dapat mempengaruhi waktu produksi dan menyebabkan pekerja terburu-buru untuk memenuhi target produksi, sehingga mengabaikan prosedur yang ada.

d) Material

Kualitas produk secara alami juga mencakup kualitas bahan baku yang digunakan dalam produksi. Kualitas bahan baku dengan kriteria hantar panas yang baik dan tahan terhadap korosi serta bahan pendukung lainnya sangat mempengaruhi kualitas maupun daya tahan dari sebuah produk *Manhole*.

2) Diagram *Fishbone* pada Cacat Timbul





**Gambar 8. Fishbone Cacat Timbul**

Berdasarkan hasil analisa yang didapatkan dari diagram *fishbone* pada jenis cacat berlubang melalui data yang telah diteliti, maka dapat dilakukan evaluasi sebagai berikut ini:

a. Manusia

Faktor penyebab terjadinya cacat timbul dalam proses produksi *Manhole* antara lain adalah sifat kurang teliti akibat tergesa-gesa pada pekerja seperti tidak memperhatikan kelembapan tanah cetakan dan menyebabkan cetakan runtuh, lalu kurangnya keterampilan pekerja dalam membuat ventilasi udara dan saluran logam cair sehingga logam cair masuk secara tidak merata dan membentuk rongga pada *Manhole*.

b. Mesin

Performa mesin yang kurang optimal, seperti suhu mesin yang tidak tepat, sangat memengaruhi hasil produksi. Tingginya tingkat kegagalan tersebut disebabkan oleh kurangnya pengawasan pengoperasian mesin induksi, sehingga suhu bahan baku logam cair tidak mencapai suhu yang tepat yaitu  $650^{\circ}\text{C}$  sampai  $750^{\circ}\text{C}$ .

c. Metode

Penerapan SOP yang menjadi dasar produksi bila dilakukan dengan benar merupakan faktor penting dalam keberhasilan produksi. Penyebab tidak teraturnya proses produksi terletak pada ketidakjelasan SOP yang berlaku, khususnya pada proses pengecoran. Hal ini terlihat dari jadwal produksi PT XYZ yang tidak menentu, seperti pekerja yang terlalu banyak memiliki waktu luang selama proses produksi.

d. Material

Kualitas dan komposisi bahan baku yang digunakan dalam produksi memiliki dampak yang besar terhadap hasil akhir dari *Manhole* yang dibuat. Kualitas bahan baku yang digunakan harus baik pada daya hantar panasnya dan tahan terhadap korosi, serta komposisi bahan baku yang digunakan harus 60% Logam bubuk dan 40% logam bekas.

#### 4. Improve

Tahap *improve* dilakukan dengan membuat usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat kecacatan pada produk *Manhole* dengan menerapkan metode 5W+1H yaitu *What, Why, Where, Who* and *How*.

a. Cacat Motif

Berikut ini adalah usulan perbaikan yang diberikan pada jenis cacat motif dengan menggunakan metode 5W+1H:

**Tabel 5. 5W+1H Cacat Motif**

Faktor	Why	Where	When	Who	What	How
Manusia	Pekerja kurang teliti dan kurang disiplin	Area pengecoran logam	Selama proses pengecoran logam	Pekerja bagian Pengecoran	Logam terlalu lama dituang hingga cepat mengering akibatnya motif maupun pola tidak lengkap	Melakukan <i>training</i> pada bagian produksi paling tidak satu minggu dan melakukan pengawasan pada saat produksi
Mesin	Kinerja mesin yang tidak optimal	Area dapur produksi	Selama proses peleburan	Pekerja bagian peleburan	Saluran pendingin mesin induksi tersumbat	Melakukan <i>maintenance</i> pada mesin induksi paling tidak setiap hari produksi
Metode	Alur produksi tidak tetap	Area produksi	Selama proses produksi berlangsung	Pekerja bagian produksi	Pekerja terburu-buru karena mengejar target produksi	Melakukan pembentukan unit yang membuat dan mengawasi jalannya SOP.
Material	Kualitas produk tidak maksimal	Area Gudang bahan baku	Sebelum dan saat proses produksi berjalan	Pekerja bagian gudang bahan baku	Bahan baku memiliki daya hantar panas yang buruk dan tidak tahan korosi	Melakukan pemeriksaan terhadap bahan baku yang memiliki daya tahan panas dan korosi yang baik

b. Cacat Timbul

Berikut ini adalah usulan perbaikan yang diberikan pada jenis cacat timbul dengan menggunakan metode 5W+1H:

**Tabel 6. 5W+1H Cacat Timbul**

Faktor	Why	Where	When	Who	What	How
Manusia	Pekerja kurang teliti	Area pembuatan cetakan	Selama pencetakan berlangsung	Pekerja bagian pembuatan pencetakan	Pekerja terburu-buru sehingga cetakan runtuh dan tidak merata	Melakukan pengawasan dan <i>training</i> pada bagian pencetakan paling tidak satu minggu
Mesin	Suhu bahan baku tidak mencapai titik lebur yaitu antara 650°C sampai 750°C	Area dapur produksi	Selama peleburan berlangsung	Pekerja bagian peleburan	Logam terlalu cepat mengering ataupun belum terlebur dengan baik	Melakukan <i>maintenance</i> terhadap mesin dan peralatan produksi setiap akan melakukan produksi
Metode	Alur Produksi tidak berjalan semestinya	Area produksi	Selama produksi berlangsung	Pekerja bagian produksi	Pekerja terburu-buru akibat penjadwalan produksi tidak berjalan dengan baik	Melakukan pembentukan dan pengawasan terhadap SOP sehingga proses produksi berjalan sesuai dengan alur

Faktor	Why	Where	When	Who	What	How
						produksi
Material	Kualitas produk tidak maksimal	Area pemeliharaan bahan baku dan peleburan	Sebelum dan saat proses produksi berlangsung	Pekerja bagian <i>warehouse</i> dan peleburan	Bahan baku memiliki daya hantar panas yang buruk dan tidak tahan korosi	Melakukan pemilihan bahan baku dan melakukan pengawasan pada penggunaan bahan baku

### 5. Control

Pada tahap ini dilakukan perancangan pengendalian kualitas produk *Manhole* demi menjaga dan sekaligus meningkatkan kualitas produk agar mencapai kondisi *Zero Defect*. Upaya perbaikana yang merupakan beberapa usulan aktivitas diberikan pada perusahaan berdasarkan tahap *improve* dengan tujuan dapat memberikan perubahan terhadap kualitas produksi yang ada. Adapun hal-hal yang dapat diterapkan antara lain adalah:

- Melakukan pengawasan terhadap pekerja khususnya pada bagian pengecoran logam agar mampu melaksanakan tugasnya sesuai dengan prosedur yang ada.
- Menjaga hubungan antara manajemen dan pekerja agar selalu memiliki kesamaan terhadap visi dan misi.
- Melakukan *maintenance* secara berkala terhadap mesin dan peralatan sebelum proses produksi berlangsung.
- Melakukan pengendalian kualitas pada bahan baku dengan lebih teliti.
- Melakukan perhitungan nilai *Sigma* pada perusahaan secara berkala demi evaluasi kedepannya.

Dengan usulan yang diajukan kepada perusahaan, berikut ini merupakan perbandingan tingkat kecacatan produk *Manhole* sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan.

#### a. Tabel Persentase Cacat Sesudah Perbaikan

Setelah dilakukannya perbaikan maka didapatkan data produksi pada periode April 2023 sampai Mei 2023.

**Tabel 7. Persentase Cacat Sesudah Perbaikan**

No	Periode	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Kecacatan		Jumlah Produk Cacat (Unit)	Persentase Cacat (%)
			Cacat Motif (Unit)	Cacat Timbul (Unit)		
1	April 2023	106	2	1	3	2,83%
2	Mei 2023	152	1	1	2	1,32%
<b>Total</b>		<b>258</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	
<b>Nilai Persentase Cacat (%)</b>			<b>1,16 %</b>	<b>0,78%</b>	<b>1,94%</b>	

#### b. Perhitungan DPMO Sesudah Perbaikan

DPMO didapatkan melalui beberapa perhitungan menggunakan rumus yang seperti berikut ini:

- Defect Per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{5}{258} = 0,0194$$

- Total *Opportunities* (TOP)

$$TOP = 258 \times 2 = 516$$

- *Defect Per Opputurnities* (DPO)  

$$DPO = \frac{5}{516} = 0,0097$$
- *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)  

$$DPMO = 0,0097 \times 1.000.000 = 9.689,92$$

**Tabel 8. DPMO Sesudah Perbaikan**

Periode	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	CTQ	DPU	TOP	DPO	DPMO	Nilai Sigma
April 2023	106	3	2	0.028	212	0.0142	14150.94	3.69
Mei 2023	152	2	2	0.013	304	0.0066	6578.95	3.98
Total	258	5	2	0.019	516	0.0097	9689.92	3.84

## c. Tabel Perbandingan

**Tabel 9. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan**

Kategori	Sebelum	Sesudah
Persentase	3,51%	1,94%
DPMO	17.527,68	9.689,92
Nilai Sigma	3,61	3,84

Berdasarkan data yang diperoleh setelah dilakukan perbaikan, terdapat beberapa perubahan yaitu sebagai berikut:

- 1) Terdapat penurunan persentase terhadap kecacatan produk dari 3,51% menjadi 1,94%.
- 2) Penurunan terjadi pada angka DPMO dari 17.537,68 menjadi 9.689,92.
- 3) Kenaikan nilai *Sigma* sebesar 0,23, dimana nilai *Sigma* awal berada pada 3,61 dan setelah dilakukan perbaikan nilai *Sigma* meningkat menjadi 3,84.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada PT XYZ maka di dapatkan kesimpulan seperti:

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dari 542 unit *Manhole* didapatkan 19 unit cacat atau 3,51%, yang dibagi menjadi 2,03% cacat timbul dan 1,48% cacat motif. DPMO yang didapatkan berada pada 17.527,68 dengan nilai *Sigma* 3,61, dimana berdasarkan tabel COPQ PT XYZ masih memiliki resiko mengalami kerugian sebesar 25% - 40%.
2. Berdasarkan analisis yang dilakukan maka dapat diketahui faktor yang menjadi penyebab dari *defect* pada produk *Manhole* diantaranya adalah *Man* (Manusia) yang kurang disiplin, *Machine* (Mesin) yang tidak optimal, *Method* (Metode) yang kurang pada penerapannya, *Material* (Bahan Baku) kurang baik dan tidak memakai komposisi 60% banding 40%.
3. Berdasarkan faktor tersebut maka dilakukan upaya pengendalian kualitas metode 5W+1H seperti memberi *training* pada pekerja bagian produksi, *maintenance* mesin secara rutin setiap hari produksi, membuat dan mengawasi jalannya SOP juga pengawasan pada saat pemilihan kriteria dan penggunaan bahan baku. Setelah dilakukannya perbaikan didapat bahwa terjadi penurunan pada tingkat kecacatan produk dari 3,51% menjadi 1,94%, penurunan DPMO dari 17.537,68 menjadi 9.689,92 dan kenaikan pada nilai *Sigma* sebesar 0,23 menjadi 3,84.

**DAFTAR REFERENSI**

- Aditama, R., & Imaroh, T. S. (2020). Strategy for Quality Control of “Ayam Kampung” Production Using Six *Sigma*-DMAIC Method (Case Study in CV. Pinang Makmur Food). *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(1), 538-553.
- Agustiandi, D., Madelan, S., & Saluy, A. B. (2021). Quality Control Analysis Using Six *Sigma* Method to Reduce Post Pin Isolator Riject in Natural Drying Pt Xyz. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(1), 1417-1426.
- Arianti, M. S., Rahmawati, E., & Prihatiningrum, R. R. Y. (2020). Analisis pengendalian kualitas produk dengan menggunakan statistical quality control (sqc) pada usaha amplang karya bahari di samarinda. *Jurnal Bisnis dan Pembangunan*, 9(2), 1-13.
- Bakhtiar, A., Dzakwan, B. R., Sipayung, M. E. B., & Pradhana, C. A. (2020). Penerapan Metode Six *Sigma* di PT Triangle Motorindo. *Opsi*, 13(2), 113-119.
- Faturochman, A., Prakoso, I., Sibarani, A. A., & Muhammad, K. (2020). Penerapan metode six *Sigma* dalam analisis kualitas produk (Studi Kasus Perusahaan Pemroduksi Baja Tulang Beton). *SPECTA Journal of Technology*, 4(2), 45-54.
- Febriansyah, F., Ilmi, N., & Lawi, A. (2022). Penerapan Metode Six *Sigma* dalam Menganalisis dan Menanggulangi Defect Rate pada Pengelasan Tubular. *Jurnal Teknik Industri*, 1(2), 128-137.
- Maria Ulfah, M. T., Trenggonowati, D. L., Ekawati, R., Arina, F., Sonda, A., & Wulandari, A. (2023). Penerapan Metode Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk Kabel Low Voltage Konduktor Tembaga pada PT JCC Tbk. *Journal of Systems Engineering and Management*, 2(1), 82-88.
- Muchammad, O. A., Maksum, A. H., & Rachmat, M. T. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Part Arm Rear Brake KWBF Dengan Metode Six Sigma (DMAIC). *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2).
- Mustaniroh, S. A., Widyanantyas, B. A., & Kamal, M. A. (2021, April). Quality control analysis for minimize of defect in potato chips production using six *Sigma* DMAIC. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 733, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- Nugroho, A., & Kusumah, L. H. (2021). Analisis Pelaksanaan Quality Control untuk Mengurangi Defect Produk di Perusahaan Pengolahan Daging Sapi Wagyu dengan Pendekatan Six Sigma. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 20(1), 56-78.