

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Proses Produksi UMKM Batu Bata Sinar Sukses**

Proses produksi di UMKM Batu Bata Sinar Sukses sebagai berikut :

1. Tempat Penyimpanan Bahan Baku

Merupakan tempat penyimpanan persediaan bahan baku berupa tanah liat, dan pasir. Tanah liat yang diambil dari lahan UMKM Batu Bata Sinar Sukses dipadatkan dan dibentuk kubus agar mudah untuk mengangkat, memindahkan, dan memasukan tanah liat ke dalam mesin penggiling atau mesin cetak batu bata, dan juga pasir yang sudah disaring atau dibersihkan dari kotoran disimpan ditempat ini sebagai bahan baku pembuatan batu bata.



**Gambar 4.1 Tempat Penyimpanan bahan baku**

2. Mesin Cetak Batu Bata

Mesin cetak batu bata adalah mesin yang digunakan untuk mencetak adonan tanah liat dan pasir menjadi batu bata mentah. Mesin cetak batu bata ini

memiliki bagian-bagian yaitu :

- Bidang masuk bahan

Bidang masuk bahan ini terdapat dibagian atas dapur penggiling bahan, digunakan untuk memasukan adonan bahan baku tanah liat dan pasir untuk di giling.

- Dapur penggiling bahan

Bahan baku yang telah dimasukan dari bidang masuk bahan tadi akan masuk ke bagian dapur ini. Pada bagian ini terdapat *roller* yang berfungsi untuk menggiling tanah liat dan kemudian akan turun ke bagian tabung proses.

- Tabung proses

Pada bagian tabung proses terdapat 2 buah *screw* untuk mengepress tanah liat yang sudah di giling. *Screw* akan berputar untuk mengeluarkan adonan batu bata melalui bidang keluaran.

- Bidang keluaran

Bidang keluaran (*Output*) ini merupakan tempat keluarnya adonan batu bata yang sudah di *press*.

- Meja potong

Merupakan bagian yang berfungsi untuk memotong adonan batu bata yang keluar dari bidang keluaran (*Output*). Pada meja ini terdapat pisau yang terbuat dari kawat besi untuk memotong adonan batu bata.

- *Gearbox* dan unit penggerak

Unit *Gearbox* dan penggerak mesin ini ada pada bagian belakang. Mesin cetak batu bata ini menggunakan tenaga diesel solar untuk menggerakannya.



**Gambar 4.2 Mesin Cetak Batu Bata**

### 3. Pemotongan Batu Bata

Pada proses pemotongan batu bata ini dilakukan secara manual oleh pekerja pada bagian mesin cetak batu bata yaitu meja potong. Adonan yang keluar dari bidang keluaran (*Output*) mesin cetak batu bata kemudian dilakukan proses pemotongan dengan pisau atau alat potong yang terbuat dari kawat besi berdasarkan ukuran yaitu panjang 15cm, lebar 8cm, dan tinggi 8cm.



**Gambar 4.3 Pemotongan Batu Bata**

#### 4. Pengerinan Batu Bata Mentah

Pada proses pengerinan batu bata yang sudah dicetak selanjutnya di keringkan dengan cara dijemur dan dianginkan di ruang terbuka agar udara dan panas membuatnya kering. Proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu antara 3 sampai 7 hari tergantung pada cuaca.



**Gambar 4.4 Pengerinan Batu Bata Mentah**

#### 5. Menyusun Batu Bata Di Tungku Pembakaran

Sebelum dibakar batu bata perlu di susun didalam tungku pembakaran, tungku pembakaran batu bata pada UMKM Batu Bata Sinar Sukses ada 3 tungku yaitu 2 tungku berukuran besar dengan kapasitas 3000 buah batu bata, dan 1 tungku berukuran kecil dengan kapasitas 2000 buah batu bata, penyusunan bata pada tungku pembakaran dengan cara mengatur jarak bata tidak terlalu rapat dan penyusunan bata yang menyilang agar pada proses pembakaran suhu panas terbagi merata dan mendapatkan batu bata yang matang sempurna.

#### 6. Pembakaran Batu Bata

Batu bata yang sudah disusun di tungku pembakaran kemudian dibakar selama 3 hari, dengan cara menaikkan suhu pembakaran secara bertahap agar batu bata tidak banyak rusak atau cacat dan matang dengan sempurna.



**Gambar 4.5 Pembakaran Batu Bata**

#### 7. Pendinginan Batu Bata

Selanjutnya setelah proses pembakaran batu bata di dinginkan selama 1 minggu dengan cara membuka tungku pembakaran secara perlahan atau sedikit demi sedikit agar batu bata tidak banyak yang rusak atau cacat.



**Gambar 4.6 Pendinginan Batu Bata**

8. Penyortiran Batu Bata

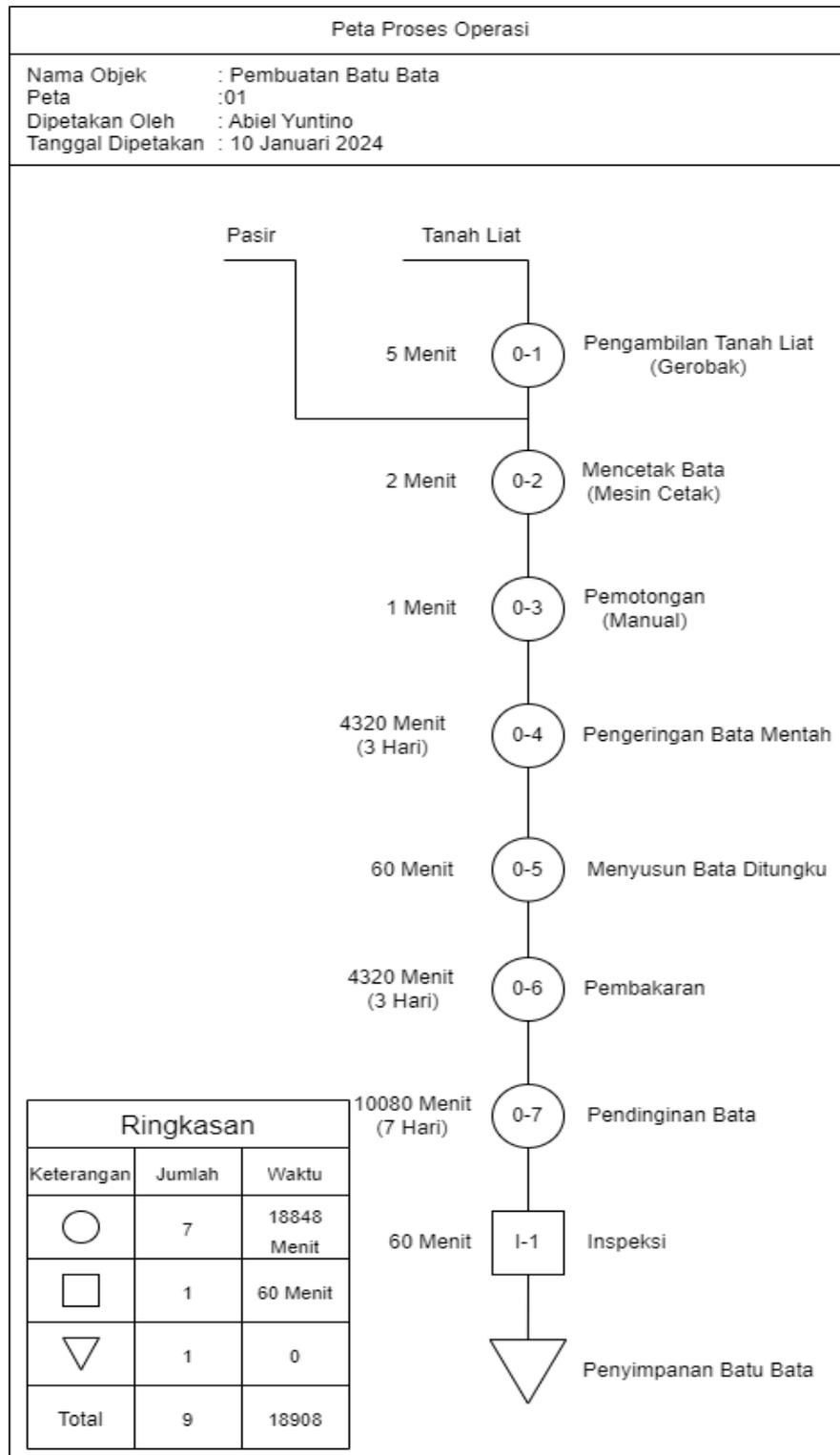
Setelah dingin batu bata dapat dikeluarkan dari tungku pembakaran dan disortir atau dipisahkan antara batu bata yang layak untuk dijual dengan batu bata yang cacat.

9. Penyimpanan Batu Bata

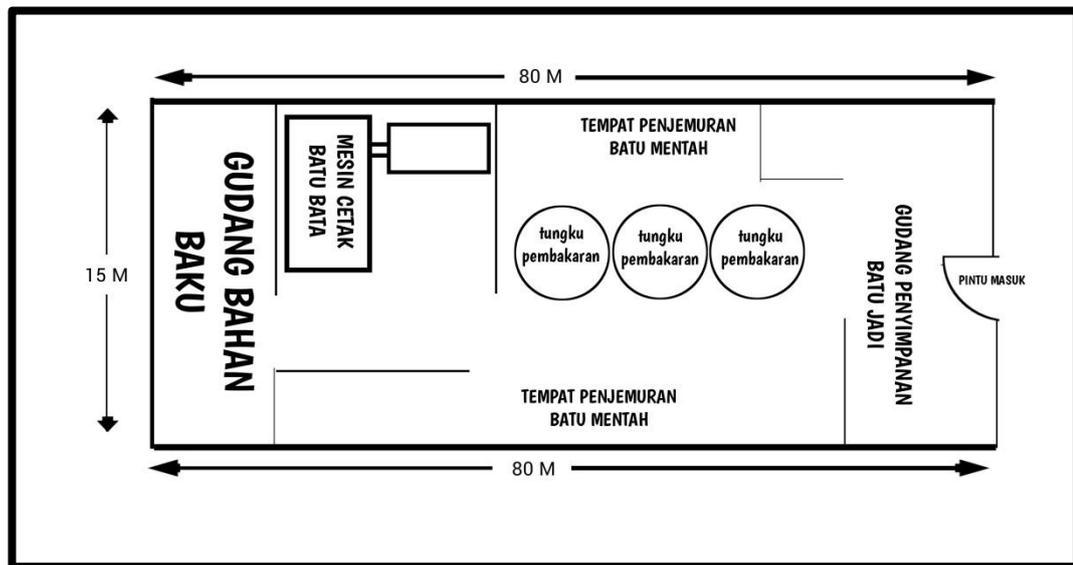
Setelah penyortiran batu bata yang layak atau tidak cacat, kemudian akan disimpan pada gudang penyimpanan dan siap untuk dipasarkan atau dijual.



**Gambar 4.7 Penyimpanan Batu Bata**



**Gambar 4.8 Peta Proses Operasi UMKM Batu Bata Sinar Sukses.**



Gambar 4.9 Layout Pabrik UMKM Batu Bata Sinar Sukses

## 4.2 Pengumpulan Data

Berikut adalah data-data hasil dari wawancara dan observasi mengenai produksi dan jenis cacat yang terjadi pada batu bata di UMKM Batu Bata Sinar Sukses. Data produksi dan data cacat produk yang digunakan adalah data produksi selama satu tahun yaitu tahun 2023. Hasil pengumpulan data yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Produksi Dan Produk Cacat Pada Tahun 2023.

Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Cacat			Jumlah Cacat (pcs)	Persentase Cacat (%)
		Retak (pcs)	Patah/pecah (pcs)	Gompel (pcs)		
Januari	6.000	243	223	217	683	11,38%
Februari	6.000	238	214	227	679	11,31%
Maret	6.000	236	231	221	688	11,46%
April	8.000	318	292	284	894	11,17%
Mei	6.000	235	228	222	685	11,41%
Juni	6.000	232	218	228	678	11,3%
Juli	8.000	315	285	274	874	10,92%
Agustus	6.000	221	223	215	659	10,98%
September	8.000	296	292	288	876	10,95%
Oktober	6.000	211	237	220	668	11,13%

Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Cacat			Jumlah Cacat (pcs)	Persentase Cacat (%)
		Retak (pcs)	Patah/pecah (pcs)	Gompel (pcs)		
November	6.000	235	232	228	695	11,58%
Desember	6.000	228	225	208	661	11,01%
<b>Total</b>	78.000	3.008	2.900	2.832	8.740	134,65
<b>Rata-rata</b>	6.500	250,66	241,66	236	728,33	11,22%

#### 4.2.1 Gambar Produk Cacat Di UMKM Batu Bata Sinar Sukses



Gambar 4.10 Produk Batu Bata Retak



Gambar 4.11 Produk Batu Bata Patah/Pecah



**Gambar 4.12 Produk Batu Bata Gompel**

### **4.3 Pengolahan Data**

#### **4.3.1 Tahap *Define***

##### **1. Pemilihan Produk**

UMKM Batu Bata Sinar Sukses merupakan pabrik yang memproduksi batu bata dan genteng. Pada penelitian ini berfokus kepada produk batu bata. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengukur tingkat kecacatan produk batu bata serta mengetahui penyebab terjadinya cacat pada produk tersebut dan menemukan rekomendasi solusi terbaik agar proses produksi batu bata dapat lebih maksimal dan meningkatkan kualitas dari produk batu bata.

##### **2. Menentukan Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*)**

Pada diagram SIPOC yaitu menjelaskan hubungan keterkaitan antara *Supplier*, *Input*, *Process*, *Output*, dan *Customer*. Dengan adanya diagram ini dapat memberikan gambaran informasi secara umum mengenai proses bisnis yang dilakukan dari *supplier* sampai ke *customer*. Diagram SIPOC proses produksi batu

bata dapat dilihat pada tabel 4.2

**Tabel 4.2 Diagram SIPOC Proses Produksi Batu Bata.**

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Penjual pasir sekitar             Lahan UMKM Batu Bata Sinar Sukses sendiri         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Tanah Liat dan Pasir         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Bahan Baku            Mesin Cetak Bata            Pemotongan            Pengeringan            Penyusunan Pada Tungku            Pembakaran            Pendinginan            Penyortiran            Penyimpanan         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Batu Bata         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Gudang Penyimpanan         </div>

Dapat dilihat pada tabel diagram SIPOC diatas UMKM Batu Bata Sinar Sukses terdiri dari *Supplier* didapatkan dari penjual pasir sekitar dan lahan UMKM Batu Bata Sinar Sukses sendiri untuk tanah liat. *Input* dari perusahaan yaitu tanah liat dan pasir yang dijadikan sebagai bahan baku dalam proses produksi. *Process* produksi terdiri dari bahan baku, mesin cetak batu bata, pemotongan, pengeringan, penyusunan pada tungku pembakaran, pembakaran, pendinginan, penyortiran, penyimpanan. *Output* dari proses produksi yaitu batu bata. *Customer* dari batu bata yaitu penyimpanan (Gudang penyimpanan).

### 4.3.2 Tahap *Measure*

#### 1. Menentukan *Critical To Quality*

*Critical To Quality* (CTQ) merupakan semua atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan konsumen. Pada proses produksi batu bata diUMKM Batu Bata Sinar Sukses peneliti menemukan beberapa karakteristik kualitas atau *critical to quality* yaitu, retak, patah atau pecah, dan gompel.

#### 2. Pengukuran DPMO dan Tingkat *Sigma*

Pengukuran ini untuk mengetahui sejauh mana suatu produk dapat memenuhi kebutuhan spesifik konsumen, sebelum produk tersebut sampai ditangan konsumen. Pengukuran DPMO (*Defect Per Milion Opportunities*) untuk menentukan tingkat *sigma*. Sebelum mendapatkan nilai *sigma* harus melakukan perhitungan untuk menentukan DPMO, dengan rumus sebagai berikut :

$$DPMO = \frac{1.000.000 \times \text{Number Of Defect}}{\text{Number Of Unit} \times \text{Number Of Opportunities Per Unit}}$$

Dari rumus diatas akan diperoleh nilai DPMO produk batu bata dengan contoh produksi pada bulan Januari 6.000 buah, jumlah produk cacat 683 buah batu bata. Sebagai berikut karena ada 3 jenis *defect* dalam sekali produksi batu bata maka :

$$\begin{aligned} DPMO &= \frac{1.000.000 \times 683}{6000 \times 3} \\ &= 37.944,44 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai DPMO, selanjutnya adalah mencari nilai dari *sigma*

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

Pada rumus diatas akan diperoleh nilai sigma produk batu bata dengan contoh DPMO bulan Januari yaitu 37.944,44 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Sigma} &= \left( \frac{\text{Normsinv} (1.000.000 - 37.944,44)}{1.000.000} \right) + 1,5 \\ &= 3,27 \end{aligned}$$

**Tabel 4.3 Perhitungan DPMO Dan Nilai Sigma Produk Batu Bata.**

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	CTQ	DPMO	Sigma
Januari	6.000	683	3	37.944,44	3,27
Februari	6.000	679	3	37.722,22	3,27
Maret	6.000	688	3	38.222,22	3,27
April	8.000	894	3	37.250	3,28
Mei	6.000	685	3	38.055,56	3,27
Juni	6.000	678	3	37.666,67	3,27
Juli	8.000	874	3	36.416,67	3,29
Agustus	6.000	659	3	36.611,11	3,29
September	8.000	876	3	36.500	3,29
Oktober	6.000	668	3	37.111,11	3,28
November	6.000	695	3	38.611,11	3,26
Desember	6.000	661	3	36.722,22	3,29
<b>Total</b>	78.000	8.740	36	448.833,3	39,38
<b>Rata-rata</b>	6.500	728,33	3	37.350,43	3,28

Pada pengukuran kemampuan proses maka dilakukan perhitungan *Defect per Unit (DPU)*, *Defect per Opportunity (DPO)* dan *Defect per Million Opportunity (DPMO)* untuk keseluruhan proses produksi batu bata Bulan Januari 2023 hingga Desember 2023 sebagai berikut :

a. *Defect Per Unit (DPU)*

$$\text{Defect Per Unit (DPU)} = \frac{D}{U}$$

Dimana, D = Jumlah unit cacat

U = Unit yang diinspeksi

$$Defect Per Unit = \frac{8.740}{78.000} = 0,1120$$

b. *Defect per Opportunity* (DPO)

$$Defect per Opportunity (DPO) = \frac{DPU}{CTQ}$$

$$Defect per Opportunity (DPO) = \frac{0,1120}{3}$$

$$Defect per Opportunity (DPO) = 0,0373$$

c. *Defect per Million Opportunity* (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 37.350,43$$

Berdasarkan nilai DPMO diatas maka didapatkan nilai tingkat *Sigma* untuk keseluruhan proses produksi produk batu bata bulan Januari 2023 hingga Desember 2023 yaitu rata-rata sebesar 3,28 *sigma*.

3. Mengetahui CTQ Potensial

Penentuan urutan CTQ berdasarkan persentase jumlah cacat yang terjadi, agar memudahkan dalam pembuatan diagram *Pareto*. Untuk menghitung persentase dalam CTQ data yang digunakan data produk cacat selama satu tahun yaitu retak 3.008, pecah/patah 2.900, gompel 2.832 buah batu bata. Jumlah semuanya adalah 8.740 buah batu bata dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$\frac{3.008}{8.740} \times 100\% = 34,42\%$
--

**Tabel 4.4 CTQ Persentase Produk Cacat.**

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
Retak	3.008	34,42%
Patah/pecah	2.900	33,18%
Gompel	2.832	32,40%
<b>Total</b>	<b>8.740</b>	<b>100%</b>

Didapatkan hasil dari CTQ persentase produk cacat yaitu 34,42% dengan jumlah cacat 3.008 untuk patah/pecah, 33,18% dengan jumlah cacat 2.900 untuk retak, 32,40% dengan jumlah cacat 2.832 untuk gompel. Hasil total jumlah cacat secara keseluruhan 8.740 dan persentase dari total keseluruhan yaitu 100%.

#### 4.3.3 Tahap *Analyze*

##### 1. Peta Kontrol

Peta kontrol digunakan untuk melihat apakah perlu adanya perbaikan atau tidak dalam keadaan tersebut. Pada penelitian ini data atribut yang digunakan yaitu data produk cacat dari proses produksi batu bata, agar dapat mengetahui terkendali atau tidaknya suatu proses digunakan grafik p dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 UCL &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \\
 CL &= \frac{\sum D_i}{n_i} \\
 LCL &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  = Presentase terjadinya kecatatan dalam angka desimal

$D_i$  = Banyaknya *Defect*

$n_i$  = Jumlah sub sampel

**Tabel 4.5 Batas-batas Cacat.**

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
Januari	6.000	683	0,114	0,112	0,124	0,100
Februari	6.000	679	0,113	0,112	0,124	0,100
Maret	6.000	688	0,115	0,112	0,124	0,100
April	8.000	894	0,112	0,112	0,123	0,101
Mei	6.000	685	0,114	0,112	0,124	0,100
Juni	6.000	678	0,113	0,112	0,124	0,100
Juli	8.000	874	0,109	0,112	0,123	0,101
Agustus	6.000	659	0,110	0,112	0,124	0,100
September	8.000	876	0,110	0,112	0,123	0,101
Oktober	6.000	668	0,111	0,112	0,124	0,100
November	6.000	695	0,116	0,112	0,124	0,100
Desember	6.000	661	0,110	0,112	0,124	0,100
<b>Total</b>	78.000	8.740	1,347	1,344	1,486	1,202
<b>Rata-rata</b>	6.500	728,33	0,112	0,112	0,124	0,100

Perhitungan secara keseluruhan peta kendali P pada tabel diatas yaitu nilai dari CL, UCL, LCL didapatkan dari nilai jumlah produksi, jumlah produk cacat yaitu sebagai berikut:

- Penentuan peta kendali P

$$CL = \frac{\sum D_i}{n_i} = \frac{8.740}{78.000} = 0,112$$

Maka didapatkan P rata-rata untuk CL yaitu 0,112.

- Penentuan *Upper Control Limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,112 + 3 \sqrt{\frac{0,112(1-0,112)}{6.000}} = 0,124.$$

Pada nilai jumlah produksi bulan Januari yaitu 6.000 didapatkan nilai UCL yaitu

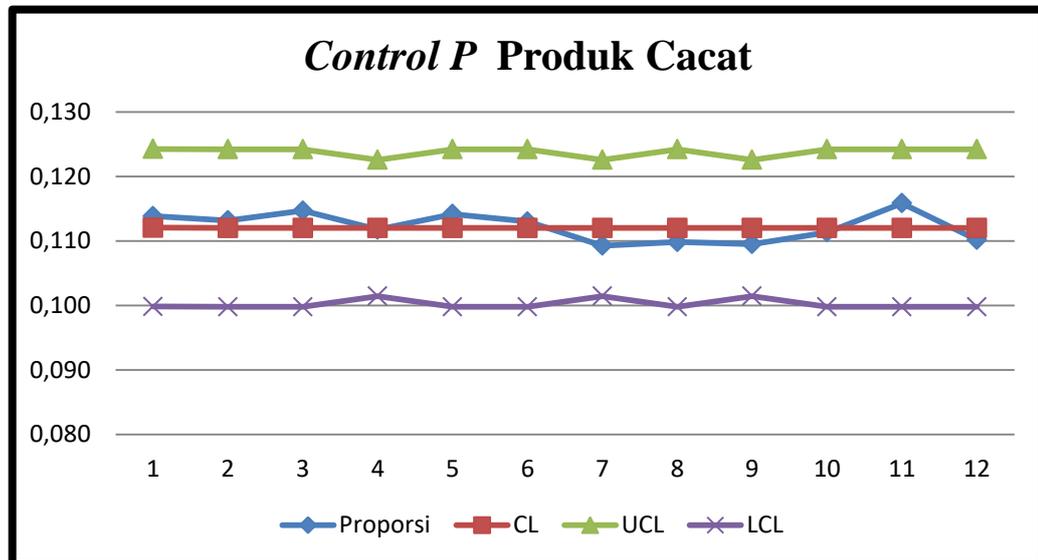
0,124.

- Penentuan *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

$$LCL = 0,112 - 3 \sqrt{\frac{0,112(1-0,112)}{6.000}} = 0,100$$

Pada bulan Januari dari UCL yang telah diperhitungkan didapatkan hasil 0,100.

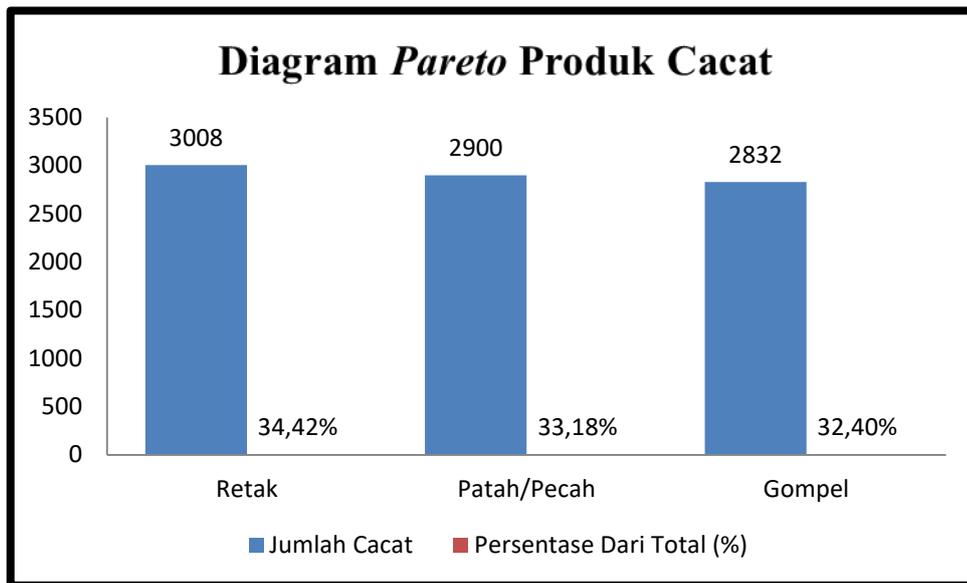


**Gambar 4.13 Grafik Peta Control P Untuk Produk Cacat.**

Berdasarkan grafik peta *control P* proses produksi batu bata pada bulan Januari 2023 sampai bulan Desember 2023 diatas dapat diketahui bahwa nilai produksi berada diantara UCL dan LCL itu berarti proses beroperasi dengan penyebab yang wajar atau terkontrol.

## 2. Diagram Pareto

Pada tabel CTQ potensial akan dibuat diagram pareto untuk memudahkan dalam menentukan CTQ apa saja yang paling berpengaruh pada terjadinya produk cacat.

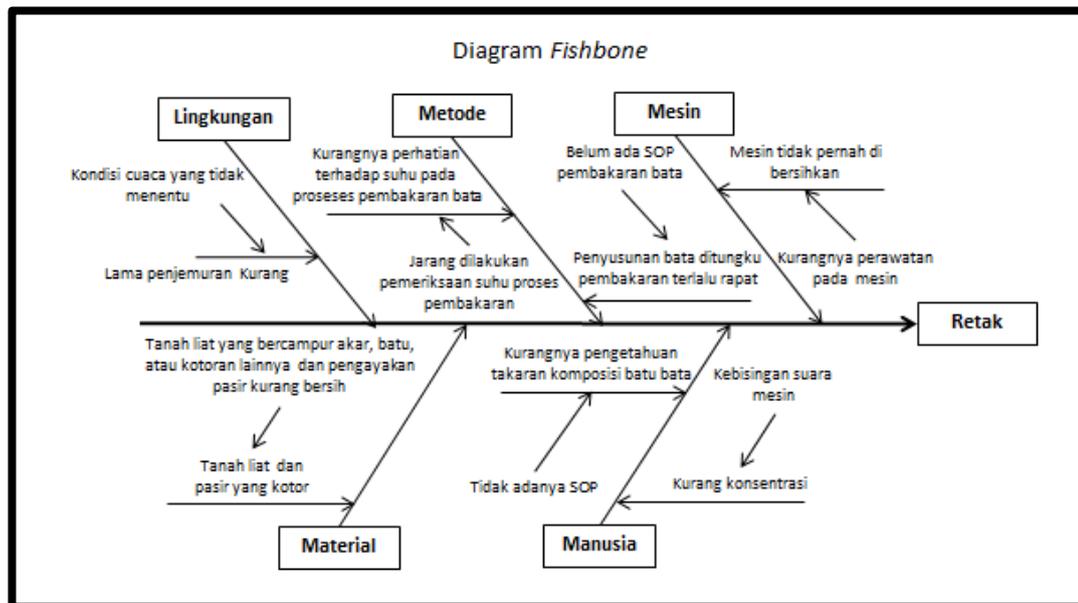


**Gambar 4.14 Diagram *Pareto* Produk Cacat.**

Berdasarkan diagram pareto diatas dapat diketahui bahwa kecatatan produk yang terjadi didominasi oleh jenis retak dengan nilai persentase sebesar 34,42% dengan jumlah cacat sebesar 3.008, jenis patah/pecah dengan nilai persentase sebesar 33,18% dengan jumlah cacat sebesar 2.900, jenis gompel dengan nilai persentase sebesar 32,40% dengan jumlah cacat 2.832 buah batu bata. Jenis cacat terbesar yaitu retak, yang kemudian diteliti hal-hal menyebabkan cacat produk tersebut dan selanjutnya dibuat dalam bentuk *fishbone* diagram atau diagram tulang ikan adalah jenis cacat retak.

### 3. *Fishbone* diagram

Setelah mengetahui jenis cacat yang persentasenya paling besar maka kemudian dilakukan analisa untuk mengetahui penyebab terjadinya cacat produk menggunakan diagram *fishbone*, sebagai berikut:



**Gambar 4.15 Diagram Fishbone.**

Pada diagram *fishbone* diatas terjadi retak disebabkan oleh faktor mesin yaitu mesin tidak pernah dibersihkan. Faktor metode yaitu kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran dan penyusunan bata ditungku pembakaran terlalu rapat. Faktor lingkungan yaitu lama penjemuran bata kurang karena kondisi cuaca yang tidak menentu. Faktor manusia yaitu kurangnya pengetahuan takaran komposisi batu bata dan karena tidak adanya SOP dan kurang konsentrasi karena suara mesin yang menyebabkan kebisingan sehingga dapat mempengaruhi pekerja saat bekerja. Selanjutnya faktor material yaitu tanah liat dan pasir yang kotor karena tanah liat yang campur akar, batu, atau kotoran lainnya dan juga pengayakan pasir yang kurang bersih dari kotoran.

#### **4.3.4 Tahap Perbaikan (*Improve*)**

Pada tahap perbaikan terdapat indentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada produk batu bata dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). FMEA yaitu suatu prosedur terstruktur untuk

mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin kegagalan. Dengan adanya FMEA dapat mengetahui jenis cacat apa yang sering terjadi pada produk batu bata di UMKM Batu Bata Sinar Sukses.

Ada 3 hal yang dinilai pada FMEA yaitu *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) didapatkan dari hasil perkalian antara nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D$$

Nilai RPN diurutkan berdasarkan nilai tertinggi. Pada jenis cacat produk yang memiliki nilai RPN tertinggi maka ditetapkan sebagai cacat yang dominan terjadi dan perlu dilakukan perbaikan. Setelah mengetahui penyebab terjadinya cacat produk maka dilakukan tahap perbaikan, langkah selanjutnya dilakukan analisis masalah yang menggunakan metode FMEA.

**Tabel 4.6 Hasil Rekapitulasi Tabel FMEA**

NO	Faktor	S	Penyebab Cacat	O	Rekomendasi Control	D	RPN
1.	Mesin	6	Mesin tidak pernah dibersihkan	5	Membuat jadwal perawatan mesin secara berkala	4	120
2.	Metode	8	Kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran bata	6	Selalu dilakukan pemeriksaan pada suhu pembakaran secara berkala	5	240
		6	Penyusunan bata ditungku pembakaran terlalu rapat	4	Membuat SOP pembakaran batu bata	4	96
3.	Lingkungan	7	Lama penjemuran bata kurang	6	Membuat SOP penjemuran bata	4	168

NO	Faktor	S	Penyebab Cacat	O	Rekomendasi Control	D	RPN
4.	Manusia	8	Kurangnya pengetahuan takaran komposisi bata	5	Membuat standart operasional prosedur	5	200
		6	Tidak konsentrasi karena kebisingan suara mesin	4	Memakai alat pelindung diri seperti penutup telinga	3	72
5.	Material	8	Tanah liat dan pasir yang kotor	4	Pemilihan tanah liat dan pengayakan pasir harus teliti	5	160

Pada hasil perhitungan FMEA diatas dapat dijelaskan pada Kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran bata mendapatkan RPN (*Risk Priority Number*) terbesar yaitu 240.

#### 4.4 Analisa Hasil Penelitian

Pada penelitian ini bertujuan pada konsep DMAIC dari metode *Six Sigma* yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, dan Improve* adalah sebagai berikut :

##### 4.4.1 Analisa Tahap *Define*

Pada UMKM Batu Bata Sinar Sukses adalah pabrik yang memproduksi batu bata. Metode ini bertujuan untuk mengukur dan mengetahui penyebab terjadinya cacat pada produk dan menemukan rekomendasi solusi terbaik agar mengurangi cacat dan meningkatkan kualitas dari produk batu bata akan tetapi seperti yang diketahui masih ditemukan cacat yang terjadi pada batu bata yang akan dipasarkan, sehingga membuat perusahaan rugi biaya dan waktu. Dan membuat harga penjualan menurun.

#### 1. Menentukan diagram SIPOC

Pada diagram SIPOC dianalisis dari *supplier* didapatkan dari penjual pasir sekitar, dan tanah liat dari lahan UMKM Batu Bata Sinar Sukses. *Input* dari perusahaan adalah tanah liat dan pasir sebagai bahan baku pada proses produksi batu bata. *Process* terdiri dari bahan baku, mesin cetak batu bata, pemotongan, pengeringan, penyusunan pada tungku pembakaran, pembakaran, pendinginan, penyortiran, penyimpanan. *Output* dari proses produksi yaitu batu bata. *Customer* dari batu bata yaitu penyimpanan (Gudang penyimpanan).

#### 4.4.2 Analisis Tahap Pengukuran (*Measure*)

##### 1. Menentukan *Critical To Quality* (CTQ)

Setelah dilakukan wawancara secara langsung dengan pemilik UMKM Batu Bata Sinar Sukses maka didapatkan 3 jenis karakteristik *Critical To Quality* (CTQ) yang harus diperhatikan karena berkaitan dengan kepuasan dan kebutuhan konsumen. Pada proses produksi batu bata pada UMKM Batu Bata Sinar Sukses terdapat 3 karakteristik kualitas atau *Critical To Quality* (CTQ) yaitu retak, patah/pecah, gompel.

##### 2. Pengukuran DPMO dan Tingkat *Sigma*

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui nilai DPMO dan level *sigma* produk batu bata dari periode Januari 2023 sampai Desember 2023, antara lain:

- Periode Januari 2023

Pada periode Januari jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk cacat sebanyak 683 buah batu bata . Sehingga periode Januari dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 37.944,44 DPMO produk cacat dalam

satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,27.

- Periode Februari 2023

Pada periode Februari jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk sebanyak 679 buah batu bata. Sehingga periode Februari dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 37.555,56 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,27.

- Periode Maret 2023

Pada periode Maret jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk cacat sebanyak 688 buah batu bata. Sehingga periode Maret dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 38.222,22 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,27.

- Periode April 2023

Pada periode April jumlah produksi batu bata sebanyak 8.000 dan produk cacat sebanyak 894 buah batu bata. Sehingga periode April dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 37.250 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,28.

- Periode Mei 2023

Pada periode Mei jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk cacat sebanyak 685 buah batu bata. Sehingga periode Mei dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 38.055,56 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,27.

- Periode Juni 2023

Pada periode Juni jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan

produk cacat sebanyak 678 buah batu bata. Sehingga periode Juni dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 37.666,67 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,27.

- Periode Juli 2023

Pada periode Juli jumlah produksi batu bata sebanyak 8.000 buah dan produk cacat sebanyak 874 buah batu bata. Sehingga periode Juli dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 36.416,67 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,29.

- Periode Agustus 2023

Pada periode Agustus jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk cacat sebanyak 659 buah batu bata. Sehingga periode Agustus dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 36.611,11 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,29.

- Periode September 2023

Pada periode September jumlah produksi batu bata sebanyak 8.000 buah dan produk cacat sebanyak 876 buah batu bata. Sehingga periode September dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 36.500 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,29.

- Periode Oktober 2023

Pada periode Oktober jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk cacat sebanyak 668 buah batu bata. Sehingga periode Oktober dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 37.111,11 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,28.

- Periode November 2023

Pada periode November jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk cacat sebanyak 695 buah batu bata. Sehingga periode November dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 38.611,11 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,26.

- Periode Desember 2023

Pada periode Desember jumlah produksi batu bata sebanyak 6.000 buah dan produk cacat sebanyak 661 buah batu bata. Sehingga periode Desember dapat diketahui memiliki kesempatan sebesar 36.722,22 DPMO produk cacat dalam satu juta kesempatan atau berada pada level sigma 3,29.

### 3. Mengetahui Urutan CTQ Potensial

Pada urutan persentase yang telah dihitung untuk 12 periode dan diurutkan dari terbesar hingga yang terkecil adalah sebagai berikut:

- ❖ Urutan pertama persentase CTQ pada batu bata yaitu retak dengan jumlah cacat 3.008 buah batu bata dipersentasikan sama dengan 34,42% dari total jumlah cacat.
- ❖ Urutan kedua persentase CTQ pada batu bata yaitu patah/pecah dengan jumlah cacat 2.900 buah batu bata dipersentasikan sama dengan 33,18% dari total jumlah cacat.
- ❖ Urutan ketiga persentase CTQ pada batu bata yaitu gompel dengan jumlah cacat 2.832 buah batu bata dipersentasikan sama dengan 32,40% dari total jumlah cacat.

#### 4.4.3 Analisis Tahap Analisa (*Analyze*)

##### 1. Peta Kontrol

Tahap analisis ini bertujuan untuk mengetahui jumlah *defect* berada pada batas terkendali atau tidak. Agar dapat mengetahui terkendali atau tidak maka digunakan peta kendali P. Pada peta kontrol proses produksi produk batu bata pada bulan januari 2023 hingga bulan desember 2023 dapat diketahui bahwa proses produksi sudah stabil karena nilainya sudah berada diantara UCL dan LCL artinya proses beroperasi dengan penyebab yang wajar atau terkontrol.

##### 2. Diagram *Pareto*

Pada gambar diagram pareto dapat diambil kesimpulan bahwa jenis cacat yang paling sering yaitu retak dengan persentase 34,42%, patah/pecah dengan persentase 33,18%, dan gompel 32,40%. Hal tersebut disebabkan oleh faktor mesin yaitu mesin tidak pernah dibersihkan. Faktor metode yaitu kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran dan penyusunan bata ditunggu pembakaran terlalu rapat. Faktor lingkungan yaitu lama penjemuran bata kurang karena kondisi cuaca yang tidak menentu. Faktor manusia yaitu kurangnya pengetahuan takaran komposisi batu bata dan karena tidak adanya SOP dan kurang konsentrasi, karena suara mesin yang menyebabkan kebisingan sehingga dapat mempengaruhi pekerja saat bekerja. Selanjutnya faktor material yaitu tanah liat dan pasir yang kotor karena tanah liat yang campur akar, batu, atau kotoran lainnya dan juga pengayakan pasir yang kurang bersih dari kotoran.

##### 3. *Fishbone* Diagram

Dengan menggunakan *fishbone* dapat mengetahui penyebab terjadinya

cacat pada batu bata, terdapat 3 jenis cacat yaitu retak, patah/pecah, dan gompel. Pada tahap ini menjelaskan beberapa penyebab cacat seperti mesin, metode, lingkungan, manusia, dan material sebagai berikut:

- Mesin

Mesin tidak pernah dibersihkan, perawatan yang tidak teratur sehingga kurangnya perawatan pada mesin dapat mempengaruhi proses produksi.

- Metode

Kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran bata dan penyusunan bata ditungku pembakaran terlalu rapat akan mempengaruhi kualitas produk batu bata.

- Lingkungan

Faktor lingkungan yaitu lama penjemuran bata kurang, karena kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga akan mempengaruhi kualitas batu bata pada proses produksi selanjutnya yaitu penyusunan pada tungku dan proses pembakaran.

- Manusia

Kurangnya pengetahuan takaran komposisi bata dan kurangnya konsentrasi pekerja karena suara mesin yang menyebabkan kebisingan sehingga dapat mempengaruhi pekerja saat bekerja dan juga kualitas batu bata.

- Material

Tanah liat dan pasir yang kotor karena tanah liat yang bercampur akar, batu, atau kotoran lainnya dan juga pengayakan pasir yang kurang bersih dari kotoran, akan mempengaruhi kualitas produk batu bata.

#### 4.4.4 Analisis Tahap Perbaikan (*Improve*)

Tahap perbaikan dapat membantu menganalisis masalah sehingga digunakan analisis FMEA. Terdapat beberapa faktor yang dapat menilai penyebab cacat sebelum dilakukan perbaikan. Faktor pertama yaitu *severity* adalah seberapa besar dampak yang ditimbulkan penyebab cacat tersebut terhadap keseluruhan hasil produksi. Faktor kedua yaitu *occurrence* adalah seberapa sering penyebab cacat tersebut terjadi dan faktor ketiga yaitu *detection* adalah seberapa besar kemungkinan sistem dapat mendeteksi adanya cacat.

Faktor tersebut menggunakan angka desimal 1-10 kemudian dikalikan agar mengetahui nilai *risk priority number*, nilai itu dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok pertama jika nilai RPN sebesar 200+ perlu tindakan perbaikan segera. Kelompok kedua jika nilai RPN sebesar 100-199 masih perlu dilakukan perbaikan. Kelompok ketiga jika nilai RPN sebesar 1-99 tidak perlu dilakukan perbaikan cukup dilakukan *monitoring* penyebab cacat.

Dapat dilihat tabel 4.7 telah dilakukan perhitungan dengan menggunakan perhitungan FMEA agar mengetahui permasalahan penyebab cacat secara dominan dengan memberikan saran oleh peneliti. Kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran bata mendapatkan RPN (*risk priority number*) terbesar yaitu 240, karena (*severity*) dengan nilai 8 atau dengan dampak yang sangat tinggi terhadap cacat produk batu bata retak, (*occurrence*) dengan nilai 6 atau frekuensi kejadian sedang, (*detection*) dengan nilai 5 atau tingkat deteksi sedang, dengan rekomendasi selalu dilakukan pemeriksaan pada suhu pembakaran secara berkala dengan menggunakan alat *Termometer Gun* Industri agar dapat

mengetahui suhu pembakaran. Kurangnya pengetahuan takaran komposisi bata mendapatkan RPN (*risk priority number*) sebesar 200, dengan rekomendasi membuat standart operasinal prosedur (SOP) untuk takaran komposisi batu bata. Lama penjemuran bata kurang mendapatkan RPN (*risk priority number*) sebesar 168 dengan rekomendasi membuat SOP penjemuran bata. Tanah liat dan pasir yang kotor mendapatkan RPN (*risk priority number*) sebesar 160 dengan rekomendasi pemilihan tanah liat dan pengayakan pasir harus teliti. Mesin tidak pernah dibersihkan mendapatkan RPN (*risk priority number*) sebesar 120 dengan rekomendasi membuat jadwal perawatan mesin secara berkala. Penyusunan bata ditungku pembakaran terlalu rapat mendapatkan RPN (*risk priority number*) sebesar 96 dengan rekomendasi membuat SOP pembakaran batu bata. Tidak konsentrasi karena kebisingan dari suara mesin mendapatkan RPN (*risk priority number*) sebesar 72 dengan rekomendasi memakai alat pelindung diri seperti penutup telinga.

Dari analisis metode DMAI yang diperoleh untuk mengukur dan mengurangi cacat produk batu bata dan mengetahui penyebab proses produksi terdapat 3 jenis cacat dari *critical to quality* yaitu retak, patah/pecah ,dan gompel didapatkan nilai rata-rata DPMO 37.388,89 dan *sigma* 3,28 yang sudah baik namun masih harus diperbaiki lagi. Dari 3 jenis cacat persentase terjadi pada retak sebesar 34,42%, patah/pecah sebesar 33,18%, dan gompel sebesar 32,40%, dari persentase tersebut dibuat *fishbone* untuk mengetahui penyebabnya yaitu :

- Faktor mesin yaitu mesin tidak pernah dibersihkan, seharusnya mesin selalu dibersihkan apabila selesai digunakan dan juga membuat jadwal perawatan

mesin agar saat digunakan tidak terjadi kerusakan pada mesin cetak batu bata.

- Faktor metode yaitu kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran dan penyusunan bata ditungku pembakaran terlalu rapat, seharusnya suhu pada proses pembakaran selalu diperhatikan dan dicek menggunakan alat *Termometer Gun* Industri agar dapat mengetahui suhu saat pembakaran, dan *penyusunan* bata pada tungku pembakaran diberi jarak sekitar 5,5 cm antar batu bata dalam 1 baris dan jarak 5 cm antar baris, dengan tujuan agar panas dapat terbagi merata sehingga dapat menekan persentase kerusakan batu bata pada saat pembakaran (Agus Rifandi, 2022).
- Faktor lingkungan yaitu lama penjemuran bata kurang karena kondisi cuaca yang tidak menentu, seharusnya lama penjemuran ditambah apabila kondisi cuaca tidak menentu atau mendung sampai bata kering dan siap untuk ke proses pembakaran.
- Faktor manusia yaitu kurangnya pengetahuan takaran komposisi batu bata dan karena tidak adanya SOP dan secara umum komposisi campuran tanah liat dan pasir untuk pembuatan batu bata adalah 60-70% tanah liat dan 30-40% pasir. Kurang konsentrasi, karena suara mesin yang menyebabkan kebisingan sehingga dapat mempengaruhi fokus pekerja saat bekerja.
- Selanjutnya faktor material yaitu tanah liat dan pasir yang kotor karena tanah liat yang campur akar, batu, atau kotoran lainnya dan juga pengayakan pasir yang kurang bersih dari kotoran, seharusnya pekerja lebih teliti saat pengambilan tanah liat dan saat pengayakan atau penyaringan pasir.

Cacat produk tertinggi terjadi pada retak sebesar 34,42% dibuatlah solusi

menggunakan FMEA didapatkan penyebab terjadinya cacat yaitu Kurangnya perhatian terhadap suhu pada proses pembakaran bata yang membuat cacat pada proses produksi terjadi, maka rekomendasi perbaikannya dengan selalu dilakukan pemeriksaan pada suhu pembakaran secara berkala dengan menggunakan alat *Termometer Gun* Industri agar dapat mengetahui suhu pembakaran batu bata secara akurat.