

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Produksi

Produk yang dihasilkan PT. Roman Ceramics International adalah keramik. Berikut adalah data total produksi dan total *defect* pada bulan Januari hingga Juni 2019 yang ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Jumlah Produksi dan *Defect* pada Keramik Lantai Bulan Januari – Juni 2019

No.	Bulan	Total Produksi (<i>pcs</i>)	Total <i>Defect</i> (<i>pcs</i>)
1	Januari	432.704	19.489
2	Februari	389.451	14.304
3	Maret	452.480	19.387
4	April	421.442	20.521
5	Mei	453.553	19.947
6	Juni	445.332	17.278
	Total	2.594.962	110.926

Sumber : data internal perusahaan

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa total produksi yang paling tinggi pada produk keramik lantai yaitu terjadi pada bulan Mei sebesar 453.553 *pcs* dan total produksi terendah yang terjadi pada bulan Februari sebesar 389.451 *pcs*. Sedangkan untuk total *defect* terbesar terjadi pada bulan April sebesar

20.521 *pcs* dan total *defect* terendah terjadi pada bulan Februari sebesar 14.304 *pcs*.

Persentase total *defect* dan total produksi sebesar 4.27 %.

4.1.2 Data Jenis Cacat

Data jenis *defect* pada produk keramik lantai dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Data Jenis *Defect* Produk Keramik Lantai Bulan Januari – Juni 2019

No.	Bulan	Gupil	Cacat body	Glaze Detrification (<i>pcs</i>)	Retak Glaze	Total <i>Defect</i> (<i>pcs</i>)
1	Januari	8672	5329	3476	2012	19489
2	Feburari	6532	4765	1641	1366	14304
3	Maret	8430	5412	3197	2348	19387
4	April	8907	5672	3321	2621	20521
5	Mei	8649	5973	3120	2205	19947
6	Juni	8769	4398	2187	1924	17278
	Total	49959	31549	16942	12476	110926

Sumber ; Data Internal Perusahaan

4.2 Pengolahan Data

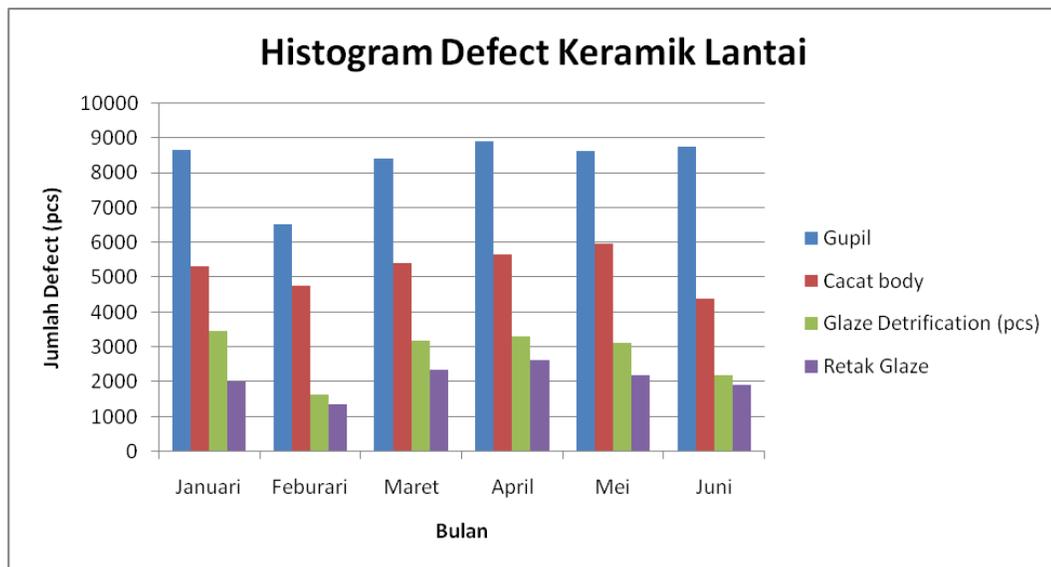
Untuk dapat menyelesaikan permasalahan kualitas di perusahaan, berikut adalah hasil dari pengolahan datanya.

4.2.1 Tahap *Define*

Tahap *Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini, yang paling penting adalah identifikasi produk dan atau proses yang akan diperbaiki. Permasalahan yang sering dihadapi

oleh perusahaan ini adalah tingginya jumlah *defect* yang terjadi pada proses produksi Keramik Lantai.

Berdasarkan tabel 4.3, dapat dilihat gambaran histogram *defect* yang terjadi pada produk keramik lantai pada bulan Januari – Juni 2019 dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Histogram Jumlah Jenis *Defect* Keramik Lantai

Dari gambar histogram diatas dapat dilihat bahwa jumlah *defect* yang terjadi pada produk keramik lantai pada bulan Januari – Juni 2019 terkadang mengalami peningkatan dan terkadang mengalami penurunan.

4.2.2 Tahap *Measure*

Tahap ini merupakan langkah operasional kedua dalam siklus DMAIC dimana pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap objek penelitian yaitu pada keramik lantai. Pengukuran dilakukan dari segi tingkat kecacatan serta mengukur

baseline kinerja dalam kurun waktu bulan Januari – Juni 2019. Untuk *baseline* kinerja, yang akan dicari adalah tingkat DPMO dan level sigma.

4.2.2.1 Menentukan Karakteristik CTQ

Langkah yang kedua dalam tahapan operasional pada program peningkatan kualitas *six sigma* yaitu penetapan karakteristik kualitas kunci atau *Critical To Quality (CTQ)* berdasarkan jenis produk yang telah ditetapkan pada tahap *define*, yaitu keramik lantai. Karakteristik Kualitas Kunci (CTQ) pada produk tersebut terdiri dari 4 CTQ, yaitu :

1. Gupil
bagian sisi/sudut keramik yang gupil.
2. Cacat *Body*
Nampak adanya penyimpangan terhadap kelurusan sisi, kesikuan keramik.
3. Retak *Glaze*
cacat retak yang biasanya terdapat di lapisan grosir. Biasanya diakibatkan oleh lama waktu pembakaran, bodi keramik yang terlalu lama diambil dari cetakan, dan kehomogenen slip bodi.
4. *Glaze Detrification*
Nampak adanya gumpalan/kristalisasi *glaze* pada permukaan keramik

4.2.2.2 Menentukan Defect Terbesar

Defect yang terjadi pada produk keramik lantai setiap bulannya mulai bulan Januari– Juni 2019 adalah sebagai berikut:

1. *Defect* pada bulan Januari 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Persentase *defect* gupil

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{8672}{432074} \times 100 \%$$

$$= 2,00 \%$$

Persentase Kumulatif

$$= 2,00 \%$$

Untuk perhitungan nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif jenis cacat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A1. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* bulan Januari 2019 :

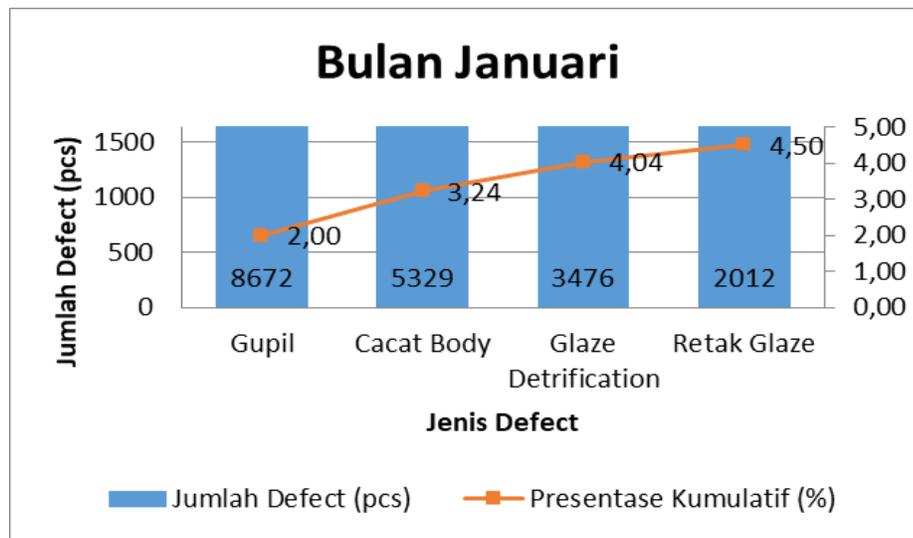
Tabel 4.3 Persentase *Defect* pada produk Keramik Lantai Bulan Januari 2019

No.	Jenis <i>Defect</i>	Jumlah <i>Defect</i> (<i>pcs</i>)	Persentase <i>Defect</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Gupil	8672	2,00	2,00
2	Cacat <i>Body</i>	5329	1,23	3,24
3	<i>Glaze Detrification</i>	3476	0,80	4,04
4	Retak <i>Glaze</i>	2012	0,46	4,50
Total		19489		

Sumber : Pengolahan data internal perusahaan

Berdasarkan tabel 4.5 diatas, maka dapat dilihat *defect* yang tertinggi pada bulan Januari 2019 adalah pada cacat jenis yaitu gupil sebesar 8.672 *pcs*.

Berikut diagram pareto bulan Januari 2019 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.2 Diagram Pareto *Defect* pada Produk Keramik Lantai Pada Bulan Januari 2019

2. *Defect* pada bulan Februari 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Persentase *defect* gupil

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{6532}{389451} \times 100 \%$$

$$= 1.68 \%$$

Persentase Kumulatif

$$= 1.68 \%$$

Untuk perhitungan nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif jenis cacat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A1. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* bulan Februari 2019 :

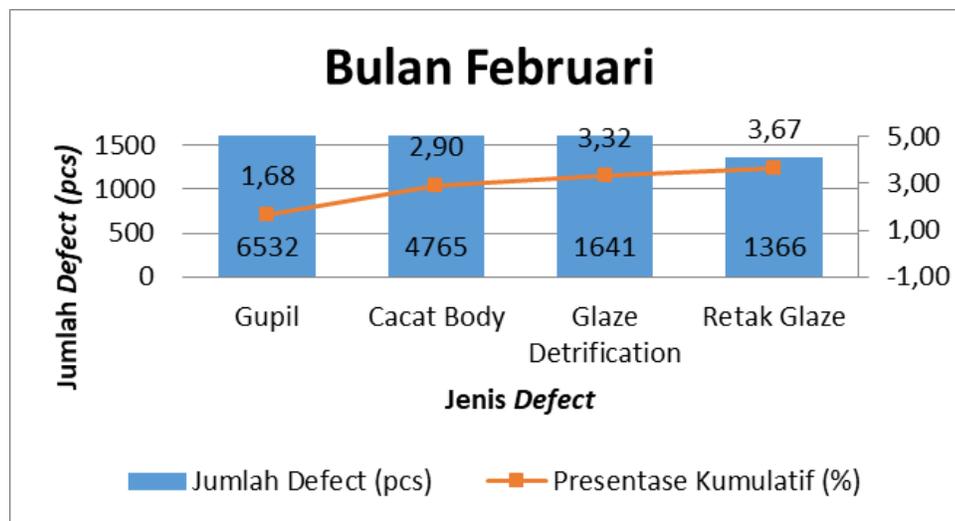
Tabel 4.4 Persentase *Defect* pada produk Keramik Lantai Bulan Februari 2019

No.	Jenis <i>Defect</i>	Jumlah <i>Defect</i> (pcs)	Persentase <i>Defect</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Gupil	6532	1,68	1,68
2	Cacat <i>Body</i>	4765	1,22	2,90
3	<i>Glaze Detrification</i>	1641	0,42	3,32
4	Retak <i>Glaze</i>	1366	0,35	3,67
Total		14304		

Sumber : Pengolahan data internal perusahaan

Berdasarkan tabel 4.6 diatas, maka dapat dilihat *defect* yang tertinggi pada bulan Februari 2019 adalah pada cacat jenis yaitu gupil sebesar 6532 pcs.

Berikut diagram pareto bulan Februari 2019 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.3 Diagram Pareto Defect pada Produk Keramik Lantai Pada Bulan Februari 2019

3. *Defect* pada bulan Maret 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Persentase *defect* gupil

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{8430}{452480} \times 100 \%$$

$$= 1.86 \%$$

Persentase Kumulatif

$$= 1.86 \%$$

Untuk perhitungan nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif jenis cacat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A1. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* bulan Maret 2019 :

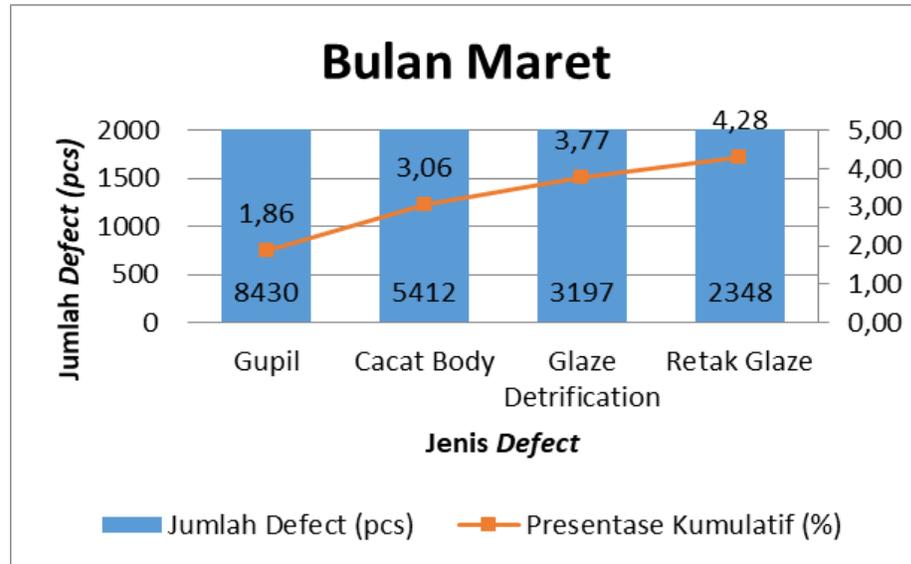
Tabel 4.5 Persentase *Defect* pada produk Keramik Lantai Bulan Maret 2019

No.	Jenis Defect	Jumlah <i>Defect</i> (<i>pcs</i>)	Persentase <i>Defect</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Gupil	8430	1,86	1,86
2	Cacat <i>Body</i>	5412	1,20	3,06
3	<i>Glaze Detrification</i>	3197	0,71	3,77
4	Retak <i>Glaze</i>	2348	0,52	4,28
Total		19387		

Sumber : Pengolahan data internal perusahaan

Berdasarkan tabel 4.7 diatas, maka dapat dilihat *defect* yang tertinggi pada bulan Maret 2019 adalah pada cacat jenis yaitu garis sebesar gupil 8430 *pcs*.

Berikut diagram pareto bulan Maret 2019 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.4 Diagram Pareto *Defect* pada Produk Keramik Lantai Pada Bulan Maret 2019

4. *Defect* pada bulan April 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Persentase *defect* gupil

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{8907}{421442} \times 100 \%$$

$$= 2.11 \%$$

Persentase Kumulatif

$$= 2.11 \%$$

Untuk perhitungan nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif jenis cacat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A1. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* bulan April 2019 :

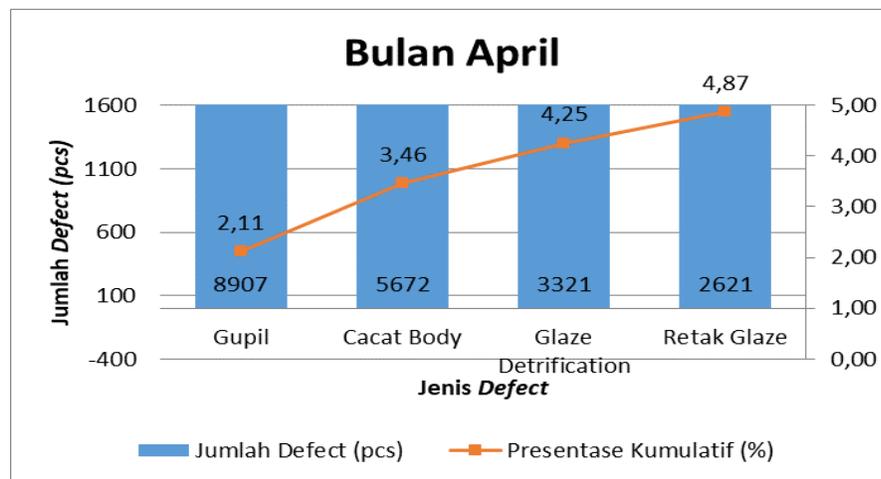
Tabel 4.6 Persentase *Defect* pada produk Keramik Lantai Bulan April 2019

No.	Jenis <i>Defect</i>	Jumlah <i>Defect</i> (pcs)	Persentase <i>Defect</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Gupil	8907	2,11	2,11
2	Cacat <i>Body</i>	5672	1,35	3,46
3	<i>Glaze Detrification</i>	3321	0,79	4,25
4	Retak <i>Glaze</i>	2621	0,62	4,87
Total		20521		

Sumber : Pengolahan data internal perusahaan

Berdasarkan tabel 4.8 diatas, maka dapat dilihat *defect* yang tertinggi pada bulan April 2019 adalah pada cacat jenis yaitu gupil sebesar 8907pcs.

Berikut diagram pareto bulan April 2019 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Diagram Pareto *Defect* pada Produk Keramik Lantai Pada Bulan April 2019

5. *Defect* pada bulan Mei 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Persentase *defect* ujung gupil

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{8649}{453553} \times 100 \%$$

$$= 1.91 \%$$

Persentase Kumulatif

$$= 1.91\%$$

Untuk perhitungan nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif jenis cacat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A1. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* bulan Mei 2019 :

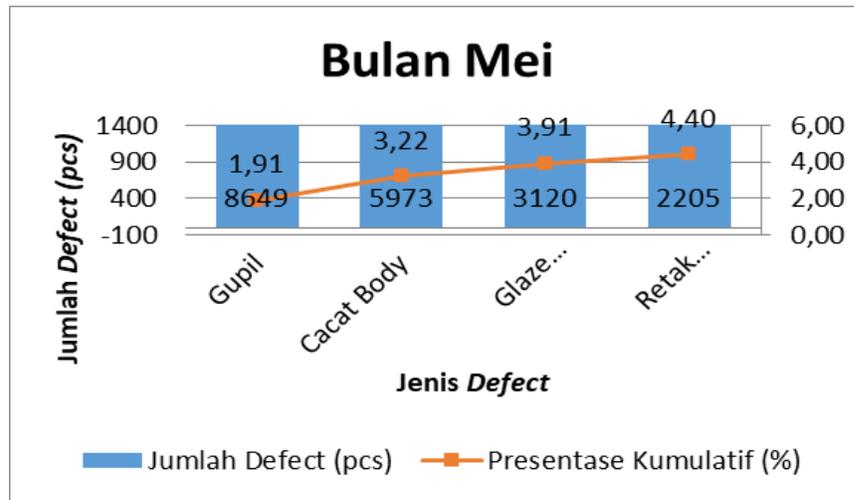
Tabel 4.7 Persentase *Defect* pada produk Keramik Lantai Bulan Mei 2019

No.	Jenis <i>Defect</i>	Jumlah <i>Defect</i> (<i>pcs</i>)	Persentase <i>Defect</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Gupil	8649	1,91	1,91
2	Cacat <i>Body</i>	5973	1,32	3,22
3	<i>Glaze Detrification</i>	3120	0,69	3,91
4	Retak <i>Glaze</i>	2205	0,49	4,40
	Total	19947		

Sumber : Pengolahan data internal perusahaan

Berdasarkan tabel 4.9 diatas, maka dapat dilihat *defect* yang tertinggi pada bulan Mei 2109 adalah pada cacat jenis ujung gupil yaitu sebesar 8649 *pcs*.

Berikut diagram pareto bulan Mei 2019 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.6 Diagram Pareto *Defect* pada Produk Keramik Lantai Bulan Mei 2019

6. *Defect* pada bulan Juni 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Persentase *defect* gupil

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{8769}{445332} \times 100 \%$$

$$= 1,97 \%$$

Persentase Kumulatif

$$= 1,97 \%$$

Untuk perhitungan nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif jenis cacat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A1. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* bulan Juni 2019 :

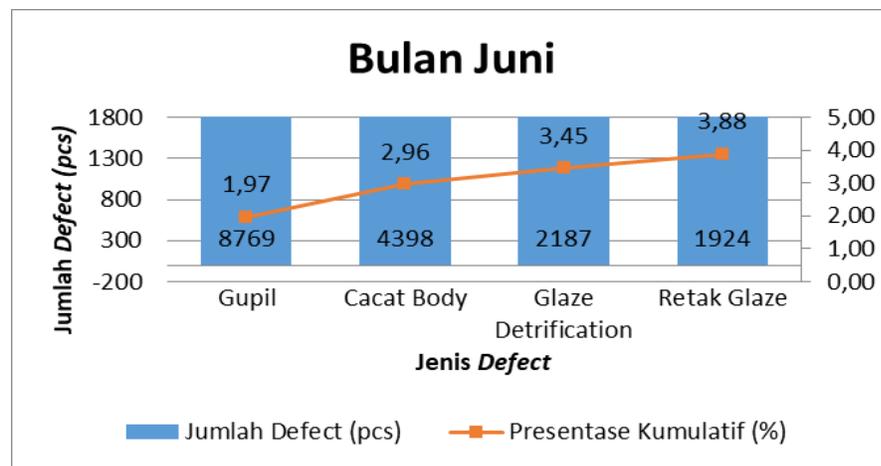
Tabel 4.8 Persentase *Defect* pada produk Keramik Lantai Bulan Juni 2019

No.	Jenis <i>Defect</i>	Jumlah <i>Defect</i> (pcs)	Presentase <i>Defect</i> (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Gupil	8769	1,97	1,97
2	Cacat <i>Body</i>	4398	0,99	2,96
3	<i>Glaze Detrification</i>	2187	0,49	3,45
4	Retak <i>Glaze</i>	1924	0,43	3,88
	Total	17278		

Sumber : Pengolahan data internal perusahaan

Berdasarkan tabel 4.10 diatas, maka dapat dilihat *defect* yang tertinggi pada bulan Juni 2019 adalah pada cacat jenis gupil yaitu sebesar 8769 pcs.

Berikut diagram pareto bulan Juni 2019 adalah sebagai berikut :

Gambar 4.7 Diagram Pareto *Defect* pada Produk Keramik Lantai Bulan Juni 2019

7. *Defect* pada bulan Januari – Juni 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Persentase *defect* Bulan Januari

$$= \frac{\text{jumlah defect Januari}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{19489}{2594962} \times 100 \%$$

$$= 0,75 \%$$

Persentase Kumulatif

$$= 0,75 \%$$

Untuk perhitungan nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif jenis cacat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A1. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* bulan Januari – Juni 2019 :

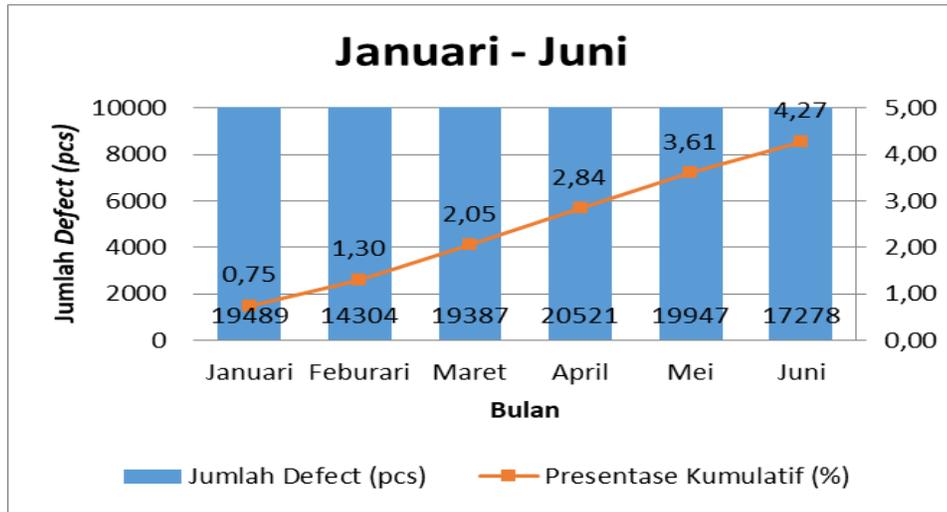
Tabel 4.9 Persentase *Defect* pada produk Keramik Lantai pada Bulan Januari – Juni 2019

No.	Bulan	Jumlah <i>Defect</i> (pcs)	Persentase <i>Defect</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Januari	19489	0,75	0,75
2	Februari	14304	0,55	1,30
3	Maret	19387	0,75	2,05
4	April	20521	0,79	2,84
5	Mei	19947	0,77	3,61
6	Juni	17278	0,67	4,27
	Total	110926		

Sumber : Pengolahan data internal perusahaan

Berdasarkan tabel 4.11 diatas, maka dapat dilihat *defect* yang tertinggi pada bulan Januari - Juni 2019 adalah pada bulan April yaitu sebesar 20521 pcs.

Berikut diagram pareto bulan Januari – Juni 2019 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.8 Diagram Pareto *Defect* pada Produk Keramik Lantai Bulan Januari – Juni 2019

Selanjutnya akan dihitung persentase per CTQ dari bulan Januari hingga bulan Juni 2019.

1. *Defect* gupil bulan Januari – Juni 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Persentase *defect* untuk bulan Januari

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{8672}{2594962} \times 100 \%$$

$$= 0.33 \%$$

Persentase kumulatif

$$= 0.33 \%$$

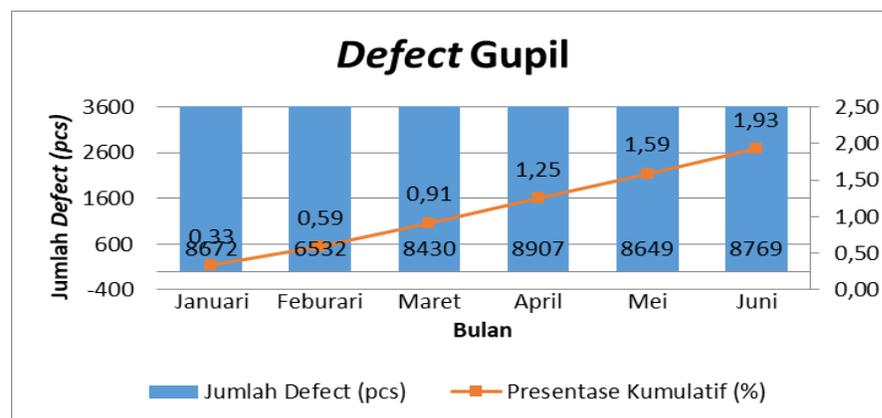
Untuk perhitungan selanjutnya pada bulan Februari – Juni 2019 dapat dilihat pada lampiran A2. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* Gupil bulan Januari – Juni 2019.

Tabel 4.10 Persentase *Defect* Gupil Bulan Januari – Juni 2019

No.	Bulan	Jumlah <i>Defect</i> (pcs)	Persentase <i>Defect</i> (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Januari	8672	0,33	0,33
2	Februari	6532	0,25	0,59
3	Maret	8430	0,32	0,91
4	April	8907	0,34	1,25
5	Mei	8649	0,33	1,59
6	Juni	8769	0,34	1,93
	Total	49959		

Sumber : Pengolahan Data Internal Perusahaan

Berdasarkan tabel 4.12 diatas, maka dapat dibuat diagram pareto pada gambar berikut ini :



Gambar 4.9 Diagram Pareto *Defect* Gupil

Dari gambar 4.9 diatas, dapat diketahui jenis *defect* Gupil terbesar yang terjadi selama bulan Januari – Juni 2019 adalah bulan April dengan jumlah *defect* sebesar 8907 pcs dan persentase *defect* sebesar 0,43 %.

2. Defect Cacat Body bulan Januari – Juni 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Persentase *defect* Cacat Body untuk bulan Januari

$$= \frac{\text{jumlah defect cacat body}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{5329}{2594962} \times 100 \%$$

$$= 0.21 \%$$

Persentase kumulatif

$$= 0.21 \%$$

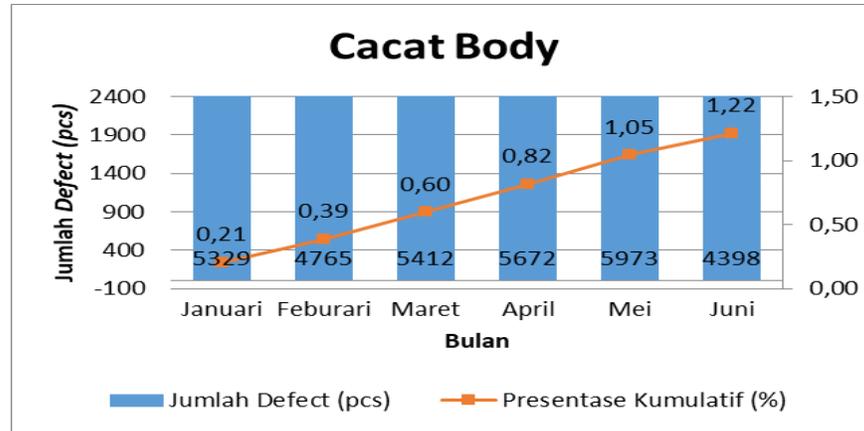
Untuk perhitungan selanjutnya pada bulan Februari – Juni 2019 dapat dilihat pada lampiran A2. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* garis bulan Januari – Juni 2019.

Tabel 4.11 Persentase *Defect* Cacat Body Bulan Januari – Juni 2019

No.	Bulan	Jumlah Defect (pcs)	Presentase Defect (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Januari	5329	0,21	0,21
2	Feburari	4765	0,18	0,39
3	Maret	5412	0,21	0,60
4	April	5672	0,22	0,82
5	Mei	5973	0,23	1,05
6	Juni	4398	0,17	1,22
	Total	31549		

Sumber : Pengolahan Data Internal Perusahaan

Berdasarkan tabel 4.13 diatas, maka dapat dibuat diagram pareto pada gambar berikut ini :



Gambar 4.10 Diagram Pareto Cacat Gupil

Dari gambar 4.10 diatas, dapat diketahui jenis *defect* cacat body terbesar yang terjadi selama bulan Januari – Juni 2019 adalah bulan Mei dengan jumlah *defect* sebesar 5973 pcs dan persentase *defect* sebesar 0,23 %.

3. *Defect Glaze Detrification* bulan Januari - Juni 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Persentase *defect Glaze Detrification* untuk bulan Januari

$$= \frac{\text{jumlah defect Glaze Detrification}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{3476}{2594962} \times 100 \%$$

$$= 0.13 \%$$

Persentase kumulatif

$$= 0.13 \%$$

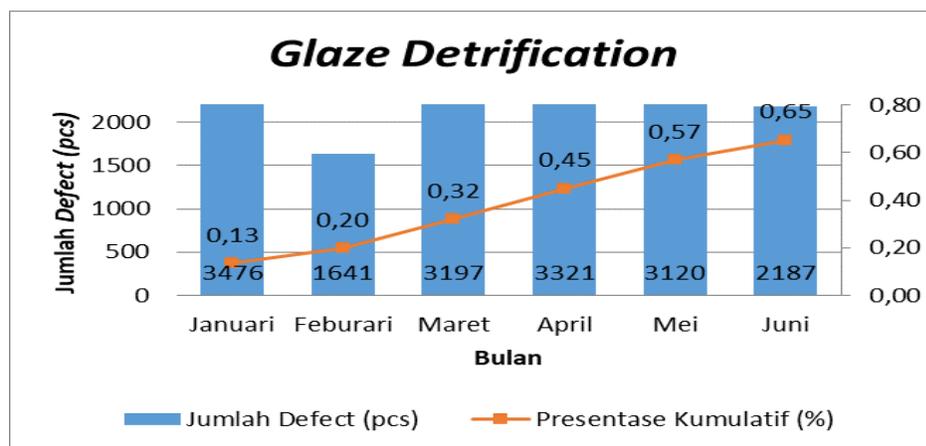
Untuk perhitungan selanjutnya pada bulan Februari – Juni 2019 dapat dilihat pada lampiran A2. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect Glaze Detrification* bulan Januari – Juni 2019.

Tabel 4.12 Persentase *Defect Glaze Detrification* Bulan Januari – Juni 2019.

No.	Bulan	Jumlah Defect (pcs)	Presentase Defect (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Januari	3476	0,13	0,13
2	Feburari	1641	0,06	0,20
3	Maret	3197	0,12	0,32
4	April	3321	0,13	0,45
5	Mei	3120	0,12	0,57
6	Juni	2187	0,08	0,65
	Total	16942		

Sumber : Pengolahan Data Internal Perusahaan

Berdasarkan tabel 4.14 diatas, maka dapat dibuat diagram pareto pada gambar berikut ini :



Gambar 4.11 Diagram Pareto *Defect Glaze Detrification*

Dari gambar 4.11 diatas, dapat diketahui jenis *defect Glaze Detrification* terbesar yang terjadi selama bulan Januari – Juni 2019 adalah bulan Januari dengan jumlah *defect* sebesar 3.476 pcs dan persentase *defect* sebesar 0,13%.

4. Defect ujung Retak Glaze bulan Januari – Juni 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Persentase *defect* Retak Glaze untuk bulan Januari

$$= \frac{\text{jumlah defect Retak Glaze}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{2012}{2594962} \times 100 \%$$

$$= 0.08 \%$$

Persentase kumulatif

$$= 0.08 \%$$

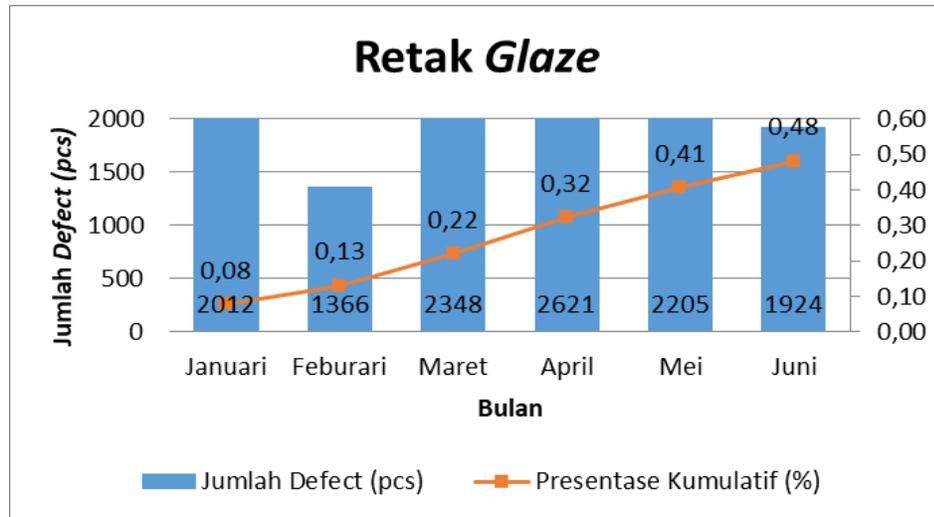
Untuk perhitungan selanjutnya pada bulan Februari – Juni 2019 dapat dilihat pada lampiran A2. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase *defect* retak glaze bulan Januari - Juni 2019.

Tabel 4.13 Persentase *Defect* Retak Glaze Bulan Januari - Juni 2019

No.	Bulan	Jumlah Defect (pcs)	Presentase Defect (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Januari	2012	0,08	0,08
2	Feburari	1366	0,05	0,13
3	Maret	2348	0,09	0,22
4	April	2621	0,10	0,32
5	Mei	2205	0,08	0,41
6	Juni	1924	0,07	0,48
	Total	12476		

Sumber : Pengolahan Data Internal Perusahaan

Berdasarkan tabel 4.15 diatas, maka dapat dibuat diagram pareto pada gambar berikut ini :



Gambar 4.12 Diagram Pareto *Defect Retak Glaze*

Dari gambar 4.12 diatas, dapat diketahui jenis *defect Retak Glaze* terbesar yang terjadi selama bulan Januari – Juni 2019 adalah bulan April dengan jumlah *defect* sebesar 2621 *pcs* dan persentase *defect* sebesar 0,10 %.

5. *Defect* ke 4 jenis cacat bulan Januari – Juni 2019

Untuk mencari nilai persentase *defect* dan persentase kumulatif dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Persentase *defect* gupil

$$= \frac{\text{jumlah defect gupil}}{\text{total jumlah produksi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{49959}{2594962} \times 100 \%$$

$$= 1,93 \%$$

Persentase kumulatif

= 1,93 %

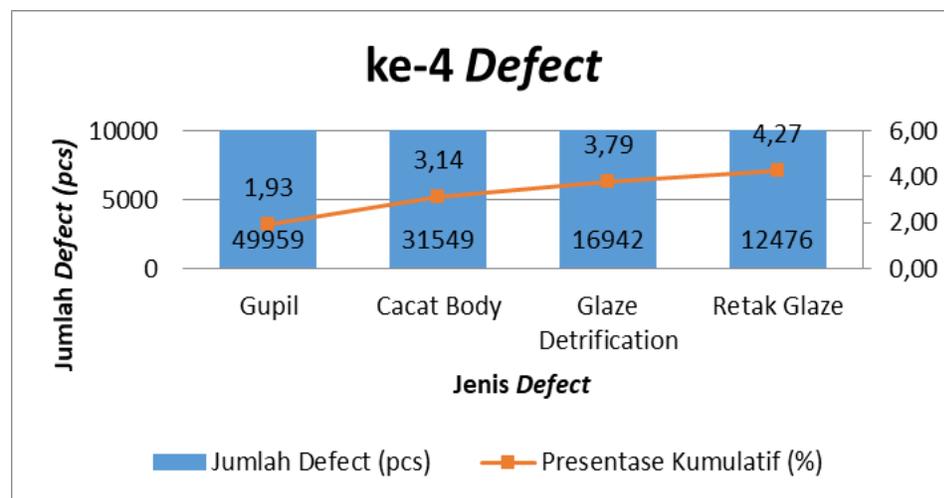
Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran A2. Berikut adalah tabel rangkuman data persentase keempat jenis *defect* bulan Januari – Juli 2019

Tabel 4.14 Persentase ke 4 Jenis *Defect* pada Keramik Lantai Bulan Januari – Juni 2019

No.	Jenis <i>Defect</i>	Jumlah <i>Defect</i> (pcs)	Presentase <i>Defect</i> (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Gupil	49959	1,93	1,93
2	Cacat <i>Body</i>	31549	1,22	3,14
3	<i>Glaze Detrification</i>	16942	0,65	3,79
4	Retak <i>Glaze</i>	12476	0,48	4,27
	Total	110926		

Sumber : Pengolahan Data Internal Perusahaan

Berdasarkan tabel 4.16 diatas, maka dapat dibuat diagram pareto pada gambar berikut ini :



Gambar 4.13 Diagram Pareto Ke 4 Jenis *Defect* Produk Keramik Lantai Bulan Januari – Juni 2019

Dari gambar 4.13 diatas, dapat diketahui jenis *defect* terbesar yang terjadi selama bulan Januari – Juni 2019 adalah gupil dengan jumlah *defect* sebesar 49959 *pcs* dan persentase *defect* sebesar 1,93 %.

4.2.2.3 Menghitung nilai DPMO

Untuk mencari DPMO dan *Six Sigma* pada produk Keramik Lantai dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini :

A, Bulan Januari 2019

1. Mengukur tingkat DPMO

Berdasarkan data yang ada pada tabel 4.1 maka dapat dihitung nilai DPMO sebagai berikut :

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{DPO} &= \frac{\text{total produk defect}}{\text{total produksi} \times \text{CTQ}} \\
 &= \frac{19489}{432704 \times 4} \\
 &= 0,01126 \\
 \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 1.000.000 \\
 &= 0,01126 \times 1.000.000 \\
 &= 11260
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa bulan Januari 2019 dilakukan produksi sebanyak 432.704*pcs* produk keramik lantai dengan jumlah produk yang *defect* mencapai 19.489*pcs*. Sedangkan karakteristik kualitas (*CTQ*)

adalah sebanyak 4 jenis cacat, sehingga kesempatan kegagalan yang terjadi dalam satu juta produk adalah sebanyak 11.260pcs.

2. Mengukur level *sigma*

Untuk mengukur level *sigma* dapat menggunakan alat bantu berupa tabel konversi DPMO ke nilai *sigma*. Tabel konversi nilai *sigma* dapat dilihat pada lampiran A3. Karena dalam tabel konversi *sigma* nilai DPMO tidak ada dalam tabel konversi *sigma* maka dilakukan perhitungan interpolasi untuk mengetahui nilai *sigma*.

$$\begin{array}{lcl} x_1 & \longrightarrow & 11.011 & y_1 & \longrightarrow & 3,79 \\ x & \longrightarrow & 11.260 & y & \longrightarrow & ? \\ x_2 & \longrightarrow & 11.304 & y_2 & \longrightarrow & 3,78 \end{array}$$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{11260-11011}{11304-11011} = \frac{y-3,79}{3,78-3,79}$$

$$\frac{249}{293} = \frac{y-3,79}{-0.01}$$

$$-2,49 = 293 y - 1110,47$$

$$-293 y = 2,49 - 1110,47$$

$$-293 y = -1107,98$$

$$y = 3,782$$

Jadi untuk nilai DPMO 11.260 didapat nilai *sigma* sebesar 3,782 (tabel konversi kapabilitas *sigma* pada lampiran A3). Dari uraian diatas maka dapat

dilihat tabel nilai DPMO dan *sigma* produk keramik lantai adalah sebagai berikut :

Tabel 4.15 DPMO Dan *Six Sigma* Produk Keramik Lantai Bulan Januari

Keterangan	Jumlah
Total Produksi	432704
Total <i>Defect</i>	19489
<i>CTQ</i>	4
DPMO	11.260
<i>Six Sigma</i>	3,782

B. Bulan Februari 2019

1. Mengukur tingkat DPMO

Berdasarkan data yang ada pada tabel 4.1 maka dapat dihitung nilai DPMO sebagai berikut :

Perhitungan :

$$DPO = \frac{\text{total produk defect}}{\text{total produksi} \times CTQ}$$

$$= \frac{14304}{389451 \times 4}$$

$$= 0,00918$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$= 0,00918 \times 1.000.000$$

$$= 9182$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa bulan Februari 2019 dilakukan produksi sebanyak 389.451*pcs* produk keramik lantai dengan jumlah produk yang *defect* mencapai 14.304*pcs*. Sedangkan karakteristik

kualitas (*CTQ*) adalah sebanyak 4 jenis cacat, sehingga kesempatan kegagalan yang terjadi dalam satu juta produk adalah sebanyak 9.182*pcs*.

2. Mengukur level *sigma*

Untuk mengukur level *sigma* dapat menggunakan alat bantu berupa tabel konversi DPMO ke nilai *sigma*. Tabel konversi nilai *sigma* dapat dilihat pada lampiran A3. Karena dalam tabel konversi *sigma* nilai DPMO tidak ada dalam tabel konversi *sigma* maka dilakukan perhitungan interpolasi untuk mengetahui nilai *sigma*.

$$x_1 \longrightarrow 9137 \qquad y_1 \longrightarrow 3,86$$

$$x \longrightarrow 9182 \qquad y \longrightarrow ?$$

$$x_2 \longrightarrow 9387 \qquad y_2 \longrightarrow 3,85$$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{9182-9137}{9387-9137} = \frac{y-3,86}{3,85-3,86}$$

$$\frac{45}{250} = \frac{y-3,86}{-0,01}$$

$$-0,45 = 250 y - 965$$

$$-250 y = 0,45 - 965$$

$$-250 y = -964,55$$

$$y = 3,858$$

Jadi untuk nilai DPMO 9.182 didapat nilai *sigma* sebesar 3,858 (tabel konversi kapabilitas *sigma* pada lampiran A3). Dari uraian diatas maka dapat

dilihat tabel nilai DPMO dan *sigma* produk keramik lantai adalah sebagai berikut :

Tabel 4.16 DPMO dan *Six Sigma* Produk Keramik Lantai Bulan Februari

Keterangan	Jumlah
Total Produksi	389.451
Total <i>Defect</i>	14.304
<i>CTQ</i>	4
DPMO	9.182
<i>Six Sigma</i>	3,858

C. Bulan Maret 2019

1. Mengukur tingkat DPMO

Berdasarkan data yang ada pada tabel 4.1 maka dapat dihitung nilai DPMO sebagai berikut :

Perhitungan :

$$DPO = \frac{\text{total produk defect}}{\text{total produksi} \times CTQ}$$

$$= \frac{19387}{452480 \times 4}$$

$$= 0,01071$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$= 0,01071 \times 1.000.000$$

$$= 10712$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa bulan Maret 2019 dilakukan produksi sebanyak 452.480*pcs* produk keramik lantai dengan jumlah produk yang *defect* mencapai 19.387*pcs*. Sedangkan karakteristik kualitas (*CTQ*)

adalah sebanyak 4 jenis cacat, sehingga kesempatan kegagalan yang terjadi dalam satu juta produk adalah sebanyak 10.712pcs.

2. Mengukur level *sigma*

Untuk mengukur level *sigma* dapat menggunakan alat bantu berupa tabel konversi DPMO ke nilai *sigma*. Tabel konversi nilai *sigma* dapat dilihat pada lampiran A3. Karena dalam tabel konversi *sigma* nilai DPMO tidak ada dalam tabel konversi *sigma* maka dilakukan perhitungan interpolasi untuk mengetahui nilai *sigma*.

$$\begin{array}{ll} x_1 \longrightarrow 10444 & y_1 \longrightarrow 3,81 \\ x \longrightarrow 10712 & y \longrightarrow ? \\ x_2 \longrightarrow 10724 & y_2 \longrightarrow 3,80 \end{array}$$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{10712-10444}{10724-10444} = \frac{y-3,81}{3,80-3,81}$$

$$\frac{268}{280} = \frac{y-3,81}{-0,01}$$

$$-2,68 = 280 y - 1066,8$$

$$-280 y = 2,68 - 1066,8$$

$$-280 y = -1064,12$$

$$y = 3,800$$

Jadi untuk nilai DPMO 10.712 didapat nilai *sigma* sebesar 3,800 (tabel konversi kapabilitas *sigma* pada lampiran A3). Dari uraian diatas maka dapat

dilihat tabel nilai DPMO dan *sigma* produk keramik lantai adalah sebagai berikut :

Tabel 4.17 DPMO dan *Six Sigma* Produk Keramik Lantai Bulan Maret

Keterangan	Jumlah
Total Produksi	452.480
Total <i>Defect</i>	19.387
<i>CTQ</i>	4
DPMO	10712
<i>Six Sigma</i>	3,800

D. Bulan April 2019

1. Mengukur tingkat DPMO

Berdasarkan data yang ada pada tabel 4.1 maka dapat dihitung nilai DPMO sebagai berikut :

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{DPO} &= \frac{\text{total produk defect}}{\text{total produksi} \times \text{CTQ}} \\
 &= \frac{20521}{421442 \times 4} \\
 &= 0,01217 \\
 \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 1.000.000 \\
 &= 0,01217 \times 1.000.000 \\
 &= 12173
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa bulan April 2019 dilakukan produksi sebanyak 421.442 *pcs* produk keramik lantai dengan jumlah produk yang *defect* mencapai 20521*pcs*. Sedangkan karakteristik kualitas (*CTQ*)

adalah sebanyak 4 jenis cacat, sehingga kesempatan kegagalan yang terjadi dalam satu juta produk adalah sebanyak 12.173pcs.

2. Mengukur level *sigma*

Untuk mengukur level *sigma* dapat menggunakan alat bantu berupa tabel konversi DPMO ke nilai *sigma*. Tabel konversi nilai *sigma* dapat dilihat pada lampiran A3. Karena dalam tabel konversi *sigma* nilai DPMO tidak ada dalam tabel konversi *sigma* maka dilakukan perhitungan interpolasi untuk mengetahui nilai *sigma*.

$$\begin{array}{ll} x_1 \longrightarrow 11911 & y_1 \longrightarrow 3,76 \\ x \longrightarrow 12173 & y \longrightarrow ? \\ x_2 \longrightarrow 12224 & y_2 \longrightarrow 3,75 \end{array}$$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{12173-11911}{12224-11911} = \frac{y-3,76}{3,75-3,76}$$

$$\frac{262}{313} = \frac{y-3,76}{-0,01}$$

$$-2,62 = 313 y - 1176,88$$

$$-313 y = 2,62 - 1176,88$$

$$-313 y = 1174,26$$

$$y = 3,752$$

Jadi untuk nilai DPMO 12.173 didapat nilai *sigma* sebesar 3,752 (tabel konversi kapabilitas *sigma* pada lampiran A3). Dari uraian diatas maka dapat

dilihat tabel nilai DPMO dan *sigma* produk keramik lantai adalah sebagai berikut :

Tabel 4.18 DPMO Dan *Six Sigma* Produk Keramik Lantai Bulan April

Keterangan	Jumlah
Total Produksi	421.442
Total <i>Defect</i>	20.521
<i>CTQ</i>	4
DPMO	12.173
<i>Six Sigma</i>	3,752

E. Bulan Mei 2019

1. Mengukur tingkat DPMO

Berdasarkan data yang ada pada tabel 4.1 maka dapat dihitung nilai DPMO sebagai berikut :

Perhitungan :

$$DPO = \frac{\text{total produk defect}}{\text{total produksi} \times CTQ}$$

$$= \frac{19947}{453553 \times 4}$$

$$= 0,01099$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$= 0,01099 \times 1.000.000$$

$$= 10995$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa bulan Mei 2019 dilakukan produksi sebanyak 453.553*pcs* produk keramik lantai dengan jumlah produk yang *defect* mencapai 19947*pcs*. Sedangkan karakteristik kualitas (*CTQ*)

adalah sebanyak 4 jenis cacat, sehingga kesempatan kegagalan yang terjadi dalam satu juta produk adalah sebanyak 10.995pcs.

2. Mengukur level *sigma*

Untuk mengukur level *sigma* dapat menggunakan alat bantu berupa tabel konversi DPMO ke nilai *sigma*. Tabel konversi nilai *sigma* dapat dilihat pada lampiran A3. Karena dalam tabel konversi *sigma* nilai DPMO tidak ada dalam tabel konversi *sigma* maka dilakukan perhitungan interpolasi untuk mengetahui nilai *sigma*.

$$\begin{array}{ll} x_1 \longrightarrow 10724 & y_1 \longrightarrow 3,80 \\ x \longrightarrow 10995 & y \longrightarrow ? \\ x_2 \longrightarrow 11011 & y_2 \longrightarrow 3,79 \end{array}$$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{10995-10724}{11011-10724} = \frac{y-3,80}{3,79-3,80}$$

$$\frac{271}{287} = \frac{y-3,80}{-0,01}$$

$$-2,71 = 287 y - 1090,6$$

$$-287y = 2,71 - 1090,6$$

$$-287 y = -1087,89$$

$$y = 3,791$$

Jadi untuk nilai DPMO 10.995 didapat nilai *sigma* sebesar 3,791 (tabel konversi kapabilitas *sigma* pada lampiran A3). Dari uraian diatas maka dapat

dilihat tabel nilai DPMO dan *sigma* produk keramik lantai adalah sebagai berikut :

Tabel 4.19 DPMO dan *Six Sigma* Produk Keramik Lantai Bulan Mei

Keterangan	Jumlah
Total Produksi	453553
Total <i>Defect</i>	19947
<i>CTQ</i>	4
DPMO	10.995
<i>Six Sigma</i>	3,791

F. Bulan Juni 2019

1. Mengukur tingkat DPMO

Berdasarkan data yang ada pada tabel 4.1 maka dapat dihitung nilai DPMO sebagai berikut :

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{DPO} &= \frac{\text{total produk defect}}{\text{total produksi} \times \text{CTQ}} \\
 &= \frac{17278}{445332 \times 4} \\
 &= 0,00970
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 1.000.000 \\
 &= 0,00970 \times 1.000.000 \\
 &= 9700
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa bulan Juni 2019 dilakukan produksi sebanyak 445.332*pcs* produk keramik lantai dengan jumlah produk yang *defect* mencapai 17.278*pcs*. Sedangkan karakteristik kualitas (*CTQ*)

adalah sebanyak 4 jenis cacat, sehingga kesempatan kegagalan yang terjadi dalam satu juta produk adalah sebanyak 9.700pcs.

2. Mengukur level *sigma*

Untuk mengukur level *sigma* dapat menggunakan alat bantu berupa tabel konversi DPMO ke nilai *sigma*. Tabel konversi nilai *sigma* dapat dilihat pada lampiran A3. Karena dalam tabel konversi *sigma* nilai DPMO tidak ada dalam tabel konversi *sigma* maka dilakukan perhitungan interpolasi untuk mengetahui nilai *sigma*.

$$\begin{array}{ll} x_1 \longrightarrow 9642 & y_1 \longrightarrow 3,84 \\ x \longrightarrow 9700 & y \longrightarrow ? \\ x_2 \longrightarrow 9903 & y_2 \longrightarrow 3,83 \end{array}$$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{9700-9642}{9903-9642} = \frac{y-3,84}{3,83-3,84}$$

$$\frac{58}{261} = \frac{y-3,84}{-0,01}$$

$$-0,58 = 261y - 1002,24$$

$$-261y = 0,58 - 1002,24$$

$$-261y = -1001,66$$

$$y = 3,838$$

Jadi untuk nilai DPMO 9.700 didapat nilai *sigma* sebesar 3,838 (tabel konversi kapabilitas *sigma* pada lampiran A3). Dari uraian diatas maka dapat

dilihat tabel nilai DPMO dan *sigma* produk keramik lantai adalah sebagai berikut :

Tabel 4.20 DPMO Dan Six Sigma Produk Keramik Lantai Bulan Juni

Keterangan	Jumlah
Total Produksi	445.332
Total <i>Defect</i>	17.278
<i>CTQ</i>	4
DPMO	9.700
<i>Six Sigma</i>	3,838

Berdasarkan perhitungan hasil DPMO dan *Six Sigma* yang diuraikan sebelumnya maka dibuat rangkuman hasil perhitungan DPMO dan level *sigma* pada produk keramik lantai dari bulan Januari – Juni 2019 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.21 Rangkuman hasil perhitungan DPMO dan level *Six Sigma* dari bulan Januari – Juni 2019

No.	Bulan	Total Pemeriksaan	Total <i>defect</i>	CTQ	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
1	Januari	432704	19489	4	11260	3,782
2	Februari	389451	14304	4	9182	3,858
3	Maret	452480	19387	4	10712	3,800
4	April	421442	20521	4	12173	3,752
5	Mei	453553	19947	4	10995	3,791
6	Juni	445332	17278	4	9700	3,838
Jumlah		2594926	110926	-	64021	22,820

Sumber : Pengolahan Data Internal Perusahaan

Dari tabel 4.23 diatas maka dapat diketahui nilai rata – rata DPMO dan nilai rata – rata *sigma* bulan Januari – Juni 2019 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai rata – rata DPMO} &= \frac{\text{Jumlah DPMO Januari – Juni 2019}}{6} \\
 &= \frac{64021}{6} \\
 &= 10670 \\
 \\
 \text{Nilai rata – rata } \sigma &= \frac{\text{Jumlah Sigma Januari – Juni 2019}}{6} \\
 &= \frac{22,820}{6} \\
 &= 3.803
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil diatas, menunjukkan bahwa berdasarkan tabel konversi *six sigma* , PT. Roman Cramic International berada pada level 3.803 atau bisa dikatakan berada pada level 4σ dengan nilai rata-rata DPMO 10670 setiap 1.000.000 produksi yang dilakukan oleh PT. Roman Cramic International. Maka dapat dikatakan perusahaan berada pada *level* 4σ dan sekelas dengan rata-rata industri Indonesia. Meskipun perusahaan telah mencapai *level* 4σ tetapi masih banyak jumlah *defect* yang terjadi bahkan dapat merugikan perusahaan. Maka dari itu, dengan mencari penyebab dari terjadinya *defect* akan membuat suatu perbaikan kedepannya untuk perusahaan agar selalu meminimalkan jumlah *defect* yang akan dibahas pada halaman di bawah ini.

4.2.3 Tahap *Analyze*

Tahap ini merupakan langkah operasional ketiga dalam siklus DMAIC dimana pada tahap ini dilakukan analisis hasil dari pengukuran yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, dan juga dilakukan penentuan akar penyebab masalah dari

CTQ kunci dengan menggunakan alat bantu diagram sebab akibat (*fishbone diagram*).

4.2.3.1 Analisa Hasil Pengukuran

Berdasarkan tabel 4.23 diatas nilai *sigma* paling rendah untuk produk keramik lantai yaitu pada bulan April dengan nilai DPMO sebesar 12.173 yang dikonversikan dengan nilai *sigma* yaitu sebesar 3,752 *sigma* yang berarti menunjukkan output produk keramik lantai memiliki kapabilitas proses yang paling rendah jika dibandingkan dengan kelima bulan yang lain.

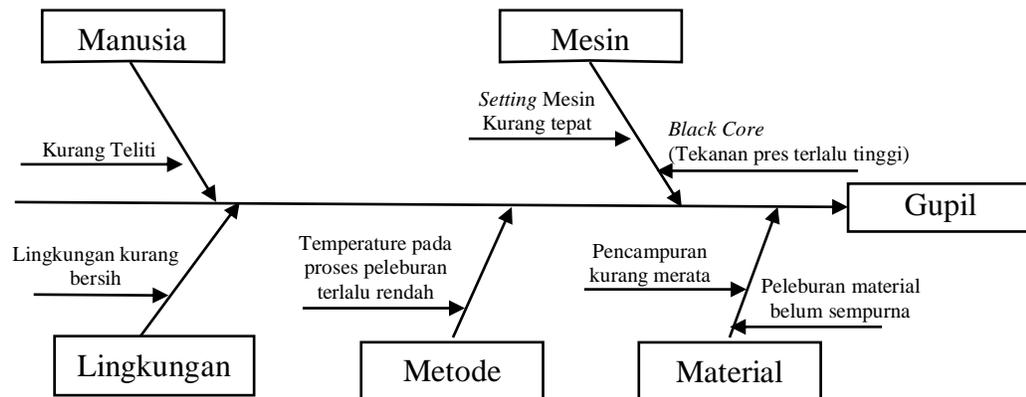
Sedangkan nilai *sigma* paling tinggi untuk produk keramik lantai yaitu pada bulan September dengan nilai DPMO sebesar 9.182 yang dikonversikan dengan nilai *sigma* yaitu sebesar 3,858 *sigma* yang berarti menunjukkan output produk keramik lantai memiliki kapabilitas proses yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kelima bulan yang lain.

Pada bulan Januari – Juni 2019 nilai rata-rata DPMO produk keramik lantai sebesar 10.670 nilai rata-rata *sigma* produk keramik lantai sebesar 3.803. Berdasarkan tabel 2.1 nilai DPMO dan *sigma* menunjukkan bahwa produk keramik lantai termasuk dalam rata-rata industri di Indonesia.

4.2.3.2 Menentukan Akar Penyebab dari CTQ

Berdasarkan uraian peta proses produksi dan penjelasan dari operator yang ada pada lampiran A2 maka dapat dibuat diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) yang menunjukkan akar penyebab *defect* apa saja yang terjadi keramik lantai adalah sebagai berikut :

a. Diagram sebab akibat / *fishbone diagram* untuk jenis cacat gupil



Gambar 4.14 *Fishbone Diagram* Cacat Gupil

Penjelasan :

1. Faktor Manusia

Pada faktor manusia (*man*) yaitu pekerja kelelahan saat melakukan pekerjaan dan kurang teliti saat melakukan pengecekan kondisi mesin.

2. Faktor Mesin

Pada faktor mesin (*machine*) yaitu *setting* mesin kurang tepat pada awal produksi berjalan sehingga menyebabkan tekanan pres terlalu tinggi pada saat proses produksi sedang berlangsung.

3. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan (*milieu*) didapati bahwa lingkungan kurang bersih.

4. Faktor Metode

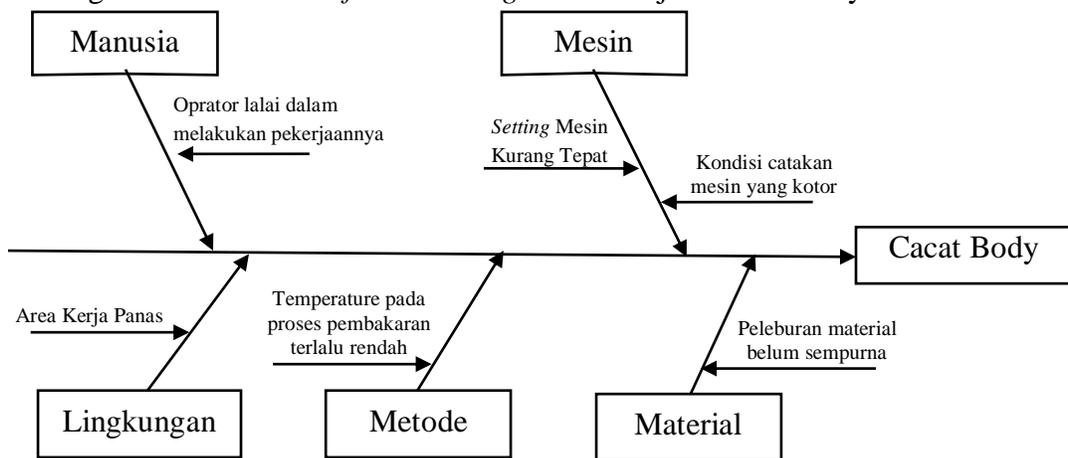
Pada faktor proses (*method*) didapati bahwa pada proses peleburan bahan baku *temperature* terlalu rendah sehingga proses peleburan tidak

sempurna yang mengakibatkan *bubble* di cetakan keramik tersebut tidak mencair.

5. Faktor Material

Pada faktor bahan baku (*material*) didapati bahwa proses peleburan *material* belum sempurna, dan komposisi campuran *material* tidak sesuai *standard*.

b. Diagram sebab akibat / *fishbone diagram* untuk jenis cacat body



Gambar 4.15 *Fishbone Diagram* Cacat Body

Penjelasan

1. Faktor Manusia

Pada faktor manusia (*man*) yaitu pekerja kelelahan saat melakukan pekerjaan dan kurang teliti saat melakukan pengecekan kondisi mesin Dan *setting* awal mesin sebelum proses produksi berjalan.

2. Faktor Mesin

Pada faktor mesin (*machine*) yaitu pelaksanaan *maintenance* hanya dilakukan ketika mesin terjadi *breakdown*, dan didapati kondisi cetakan mesin yang kotor

3. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan (*milieu*) yaitu suhu ruang produksi yang panas menyebabkan ketidaknyamanan pekerja.

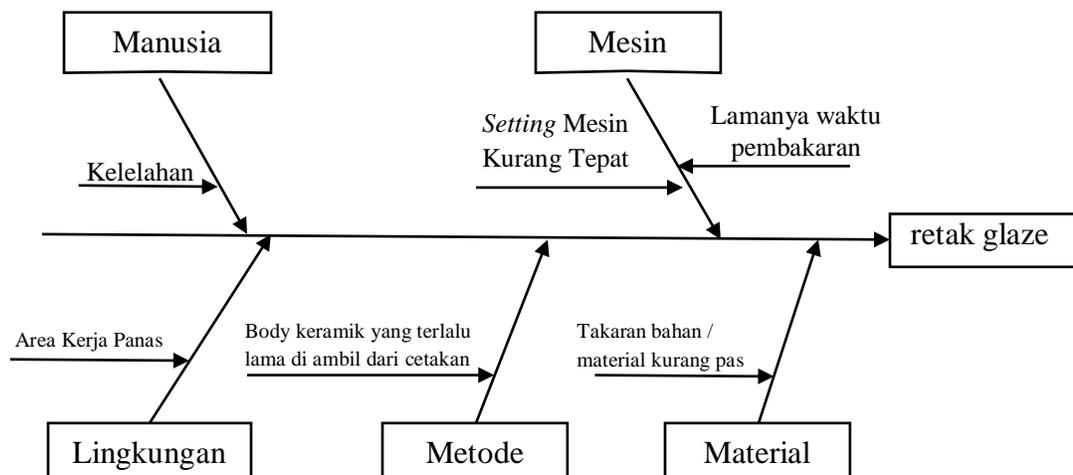
4. Faktor Metode

Pada faktor proses (*method*) didapati bahwa pada proses peleburan bahan baku *temperature* terlalu rendah sehingga proses peleburan tidak sempurna yang mengakibatkan *bubble* di cetakan keramik tersebut tidak mencair.

5. Faktor Material

Pada faktor bahan baku (*material*) didapati bahwa proses peleburan *material* belum sempurna.

c. Diagram sebab akibat / *fishbone diagram* untuk jenis cacat retak glaze



Gambar 4.16 *Fishbone Diagram* Cacat retak glaze

Penjelasan :

1. Faktor Manusia

Pada faktor manusia (*man*) yaitu pekerja kelelahan saat melakukan pekerjaan dan kurang teliti saat melakukan pengecekan kondisi mesin n.

2. Faktor Mesin

Pada faktor mesin (*machine*) yaitu *setting* mesin kurang tepat pada awal produksi berjalan dan lama waktu pembakaran yang tidak tepat

3. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan (*milieu*) yaitu suhu ruang produksi yang panas menyebabkan ketidaknyamanan pekerja.

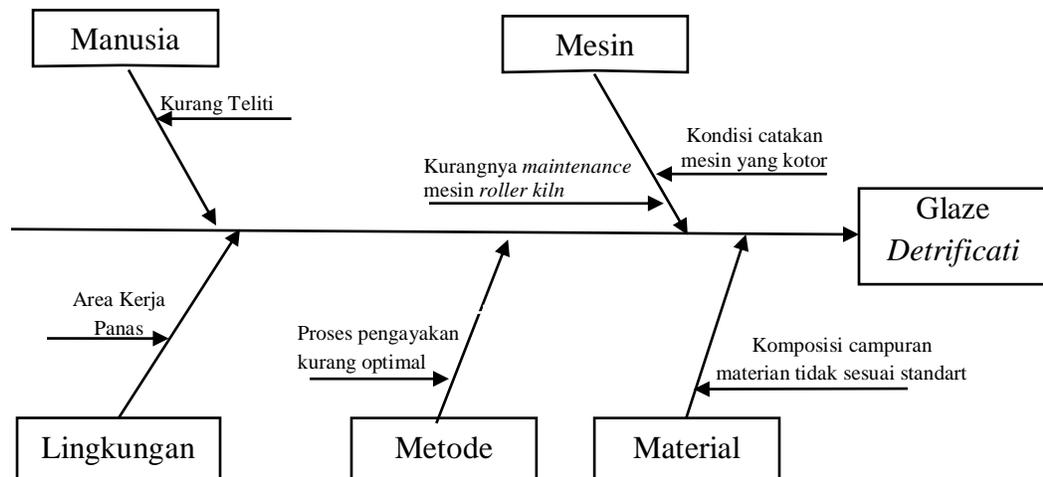
4. Faktor Metode

Pada faktor proses (*method*) didapati bahwa keramik yang terlalu lama di ambil dari cetakan.

5. Faktor Material

Pada faktor bahan baku (*material*) didapati bahwa takaran bahan baku kurang pas.

d. Diagram sebab akibat / *fishbone diagram* untuk jenis cacat glaze detrification



Gambar 4.17 *Fishbone Diagram* Cacat Glaze *Detrification*

Penjelasan :

1. Faktor Manusia

Pada faktor manusia (*man*) yaitu pekerja kelelahan saat melakukan pekerjaan dan kurang teliti saat melakukan pengecekan kondisi mesin dan *setting* awal mesin sebelum proses produksi berjalan.

2. Faktor Mesin

Pada faktor mesin (*machine*) yaitu pelaksanaan *maintenance* hanya dilakukan ketika mesin terjadi *breakdown*, dan didapati kondisi cetakan mesin yang kotor.

3. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan (*milieu*) yaitu suhu ruang produksi yang panas menyebabkan ketidaknyamanan pekerja.

4. Faktor Metode

Pada faktor metode (*method*) yaitu kurang optimalnya pada proses pengayakan..

5. Faktor Material

Pada faktor bahan baku (*material*) yaitu didapati komposisi campuran antara feldspar, pasir kuasa, dan tanah liat tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan perusahaan.

4.2.4 Tahap *Improve*

Setelah sumber-sumber penyebab dari masalah teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan rencana perbaikan (*action plan*) untuk menurunkan jumlah *defect*, penetapan rencana tindakan perbaikan bertujuan untuk peningkatan kualitas. Rencana perbaikan tersebut didapatkan dengan cara hasil *brainstroming* dengan pihak perusahaan. Pelaksanaan tahap ini hanya berupa usulan terhadap perusahaan.

Dimana usulan perbaikan yang dibuat dapat memberikan masukan sehingga jumlah *defect* (kecacatan) dapat dikurangi. Perbaikan tersebut dengan mengimplementasikan dengan menggunakan metode *Kaizen Five M-Checklist*.

4.2.4.1 Analisa Masalah *Kaizen Five M-Checklist*

Berikut ini analisa masalah dari berbagai macam jenis *defect* yang di analisa menggunakan *Kaizen Five M Checklist*:

Tabel 4.24 Analisa Masalah Cacat Gupil dengan *Kaizen Five M Checklist*

No.	Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah (Usulan Perbaikan)
1.	<i>Man</i> (Manusia)	1. Kurang teliti	1. Pengawasan yang lebih ketat terhadap pekerja oleh pihak QC. 2. Penggunaan alat k3 untuk mengurangi Kebisingan yang terjadi
2.	<i>Machine</i> (Mesin)	1. <i>Setting</i> mesin kurang tepat 2. <i>Black Core</i> (tekanan press terlalu tinggi)	1. Menempelkan/meletakkan <i>manual procedure</i> penggunaan mesin di sekitar mesin. 2. menurunkan tekanan press sesuai setandart perusahaan
3.	<i>Mileu</i> (Lingkungan)	1. lingkungan di sekitar mesin kurang bersih	1. perlu rutin mengadakan pembersihan lingkungan sekitar mesin
4.	<i>Method</i> (Metode)	1. temperature pada proses peleburan terlalu rendah	1. memberikan pengawasan secara ketat terhadap operator terkait pengontrolan temperature proses peleburan secara tepat yaitu 1200°C
5.	<i>Material</i> (Bahan Baku)	1. pencampuran kurang merata 2. peleburan material belum sempurna	1. periksa takaran bahan sesuai dengan prosedur perusahaan. 2. kepala divisi produksi melakukan pengawasan yang ketat terkait kondisi operasi peralatan.

Tabel 4.25 Analisa Masalah Cacat *Body* dengan *Kaizen Five M Checklist*

No.	Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah (Usulan Perbaikan)
1.	<i>Man</i> (Manusia)	1. oprator lalai dalam bekerja	1. Memberikan pelatihan untuk penyegaran <i>Standard Operating Procedure(SOP)</i> . 2. Kepala Produksi memberikan arahan & pengawasan yang

			lebih ketat terhadap pekerja.
2.	<i>Machine</i> (Mesin)	1. kondisi cetakan mesin yang kotor 2. pendinginan terlalu cepat area <i>cooling zone</i>	2. melakukan penjadwalan untuk membersihkan cetakan mesin yang teratur. 3. menaikkan <i>temperature rapid cooling</i> .
3.	<i>Mileu</i> (Lingkungan)	1. Area kerja panas	1. Menambah <i>Blower</i> dan <i>Turbine Roof Ventilator</i> pada area produksi
4.	<i>Method</i> (Metode)	1. temperature pada proses pembakaran terlalu rendah	1. memberikan pengawasan secara ketat terhadap operator terkait pengontrolan temperature proses peleburan secara tepat yaitu 150-230°C
5.	<i>Material</i> (Bahan Baku)	1. peleburan material belum sempurna	1. kepala divisi produksi melakukan pengawasan yang ketat terkait kondisi operasi peralatan.

Tabel 4.26 Analisa Masalah Cacat Retak *Glaze* dengan *Kaizen Five M Checklist*

No.	Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah (Usulan Perbaikan)
1.	<i>Man</i> (Manusia)	1. Kelelahan 2. Kurang teliti	1. Memberikan pelatihan untuk penyegaran <i>Standard Operating Procedure (SOP)</i> . 2. Kepala produksi memberikan arahan & pengawasan yang lebih ketat terhadap pekerja.
2.	<i>Machine</i> (Mesin)	1. Setting awal mesin Kurang Tepat 2. lamanya waktu pembakaran	1. Menempelkan/meletakkan manual procedure penggunaan mesin disekitar mesin 2. memberikan pengawasan secara ketat terhadap operator terkait waktu pembakaran yang sesuai standart perusahaan.
3.	<i>Mileu</i> (Lingkungan)	1. Kurang terjaganya kebersihan	1. Pemisahan antara ruang bahan baku dan ruang mesin
4.	<i>Method</i> (Metode)	1. body keramik yang terlalu lama di ambil dari cetakan	1. melakukan penjadwalan ulang pengangkatan bodi keramik sesuai dengan <i>setandart</i> perusahaan
5.	<i>Material</i> (Bahan Baku)	1. takaran bahan kurang pas.	1. periksa takaran bahan sesuai dengan prosedur perusahaan.

Tabel 4.27 Analisa Masalah Cacat *Glaze Detrification* dengan *Kaizen Five M Checklist*

No.	Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah (Usulan Perbaikan)
1.	<i>Man</i> (Manusia)	1. kurang pengetahuan pekerja	1. mengikut sertakan pekerja dalam pelatihan tebtang mesin.
2.	<i>Machine</i> (Mesin)	1. Kurangnya <i>maintenance</i> mesin <i>roller kiln</i> 2. <i>kondisi cetakan mesin yang kotor</i>	1. memerlukan penjadwalan <i>maintenance</i> mesin secara rutin mengingat mesin yang digunakan bekerja 24 jam. 2. malakukan penjadwalan untuk membersihkan cetakan mesin yang teratur.
3.	<i>Mileu</i> (Lingkungan)	1. Akurang terjaganya kebersihan	1. Penataan bahan yang rapi agar terlihat lebih luas dan nyaman
4.	<i>Method</i> (Metode)	1. proses pengayakan kurang optimal	1. memerlukan suatu standart dalam proses pengayakan.
5.	<i>Material</i> (Bahan Baku)	1. komposisi campuran material tidak sesuai standart.	1. periksa takaran bahan sesuai dengan prosedur perusahaan.

Setelah dilakukan suatu rencana tindakan tersebut diharapkan dengan menggunakan metode *kaizen* dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Karena konsep *kaizen* merupakan suatu metode perbaikan secara terus menerus yang harus dilaksanakan pada suatu perusahaan dan sangat bermanfaat bagi perusahaan, apabila konsep ini dijalankan dengan sebaik-baiknya oleh semua pihak perusahaan.

4.2.5 Tahap Control

Tahap kontrol ini merupakan tahap operasional terakhir dalam siklus DMAIC. Tetapi pada penelitian ini tidak melakukan kontrol. Pelaksanaan kontrol dilakukan dilakukan oleh perusahaan dan tahap improve hanya sebatas usulan.

4.3 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengolahan data diatas dapat diketahui hasil sebagai berikut

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa nilai DPMO dan level sigma keramik lantai pada bulan Januari sampai bulan Juni 2019 adalah sebagai berikut :

1.
 - a. Bulan Januari : Total produksi 432.704*pcs*, jumlah *defect* 19.489*pcs*, *CTQ* 4, DPMO 11.260, level *sigma*3,782.
 - b. Bulan Februari : Total produksi 5389.451*pcs*, jumlah *defect* 14.304*pcs*, *CTQ* 4, DPMO 9.182 , level *sigma*3,858 .
 - c. Bulan Maret : Total produksi 452.480*pcs*, jumlah *defect* 19.387*pcs*, *CTQ* 4, DPMO 10.712 , level *sigma*3,800 .
 - d. Bulan April : Total produksi 421.442*pcs*, jumlah *defect* 20.521*pcs*, *CTQ* 4, DPMO 12.173 , level *sigma*3,752 .
 - e. Bulan Mei : Total produksi 453.553*pcs*, jumlah *defect* 19.947*pcs*, *CTQ* 4, DPMO 10.995, level *sigma* 3,791.
 - f. Bulan Juni : Total produksi 445.332*pcs*, jumlah *defect* 17.278*pcs*, *CTQ* 4, DPMO 9700 , level *sigma* 3,838.

Nilai rata-rata DPMO Bulan Januari hingga Juni 2019 sebesar 10.670 , sedangkan nilai rata-rata sigma Bulan Januari hingga Juni 2019 sebesar 3,803.

2. Dari hasil pengolahan data dapat diketahuia bahwa perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan dengan hasil produk berupa keramik

lantai ini, memiliki beberapa masalah mengenai pemahan mesin dan kondisi area kerja yang kurang bersih dan kurang rapi. Cacat yang terjadi pada enam bulan terakhir dapat menyebabkan produktivitas menurun. Cacat yang ada sebesar 4,27%.

Untuk mengidentifikasi penyebab *defect* pada produk yaitu dengan cara mengidentifikasi penyebab akar permasalahan. Kemudian perusahaan perlu melakukan penerapan usulan perbaikan dengan alat-alat implementasi *Kaizen* berupa *Five M-Checklist*.

3. Berdasarkan hasil identifikasi *defect* dapat diketahui bahwa terdapat empat jenis defect yaitu gupil, bentuk tidak sempurna, retak *glaze*, dan *glaze detrification*. Pada periode Januari-Juli 2019 *defect* tertinggi terjadi pada jenis *defect* gupil dengan persentasi defect sebesar 45,04% dan *defect* terkecil terjadi pada jenis *defect* retak *glaze* dengan persentasi *defect* sebesar 11,25%. Kemudian *defect* dengan jumlah terbanyak jatuh pada bulan April dengan jumlah *defect* sebesar 20.521*pcs* dengan jumlah produksinya sebesar 421.442 *pcs*. Maka dari itu didapatkan hasil rata-rata DPMO pada periode bulan Januari-Juli 2019 sebesar 10670. Dari hasil rata-rata DPMO tersebut maka didapatkan nilai *six sigma* nya 3,803.
4. Dari kelima faktor yang menyebabkan kecacatan yaitu, *Man, Milieu, Machine, Methode*, dan *Material* diperlukan usulan perbaikan guna untuk mengurangi jumlah kecacatan pada produk keramik lantai. Oleh karena itu perlu diadakan pengawasan dan *control* yang lebih ketat lagi dengan

berdasarkan alat-alat implementasi *Kaizen M Checklist* untuk keempat jenis *defect*:

5. Berdasarkan dari hasil akar penyebab CTQ ada 5 faktor kategori penyebab kecacatan yang mempengaruhi proses hasil produksi keramik lantai adalah sebagai berikut :

a. Faktor Manusia

Pada faktor manusia (*man*) disebabkan karena pekerja kelelahan dalam melakukan pekerjaan dan kurang teliti saat melakukan pengecekan kondisi mesin dan setting awal mesin sebelum proses produksi berlangsung.

b. Faktor Mesin

Pada faktor mesin (*machine*) didapati bahwa pengaturan mesin *forming (dustpress)*, *kiln* (ruang pembakaran), Dan mesin *maintenance dryer* belum sesuai standart yang ditetapkan, kemudian tidak adanya penjadwalan pembersihan cetakan mesin secara optimal.

c. Lingkungan

Pada faktor lingkungan kerja (*milieu*) yaitu kondisi lingkungan produksi yang terlalu panas. Kondisi yang terlalu bising di sekitar produksi.

d. Faktor bahan baku

Pada faktor bahan baku (*material*) yaitu didapati komposisi campuran antara feldspar, pasir kuasa, dan tanah liat tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan perusahaan.

e. Faktor metode

Pada faktor metode (*method*) yaitu didapati bahwa terdapat proses pengayakan yang kurang optimal, temperatur pada proses peleburan terlalu rendah, dan temperatur pada *killn* tidak sesuai standard.

6. Dari kelima faktor yang menyebabkan kecacatan tersebut diperlukan usulan perbaikan guna untuk mengurangi jumlah kecacatan pada produk keramik lantai. Oleh karena itu perlu diadakan pengawasan dan control yang lebih ketat lagi dengan berdasarkan alat-alat implementasi Kaizen M Checklist dalam hal :

- a. Memberikan pekerja pelatihan untuk penyegaran *Standard Operating Procedure (SOP)*.
- b. Membiasakan pekerja bekerja sesuai *Standard Operating Procedure (SOP)*.
- c. Penerapan hukuman yang tegas apabila pekerja melakukan kesalahan yang berulang-ulang
- d. Memerlukan penjadwalan *maintenance* mesin secara rutin mengingat mesin yang digunakan 24 jam nonstop.
- e. Membersihkan mesin setelah proses produksi
- f. Membiasakan melakukan untuk selalu melakukan pengecekan mesin baik sebelum maupun sesudah proses produksi.
- g. Penataan alat sirkulasi udara sesuai dengan kebutuhan.

Dengan adanya usulan tindakan perbaikanyang dilakukan secara terus menerus di PT. Roman Ceramics International, diharapkan perusahaan

mampu untuk menurunkan tingkat kecacatan produk yang dihasilkan menuju *zero defect*.