

## ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* DI PT. XYZ

Riza Khoirul Umam<sup>1\*</sup>, Anggia Kalista<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas PGRI Ronggolawe<sup>1,2</sup>

Riza.k.umam@gmail.com<sup>1\*</sup>, anggiakalista@gmail.com<sup>2</sup>

**Abstrak** – PT. XYZ merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. ABC yang bergerak dalam bidang pembuatan semen. Seiring perkembangannya PT. XYZ selalu berupaya untuk meningkatkan mutu layanan dan kualitas produknya. Dalam menentukan kualitas produk, perusahaan melakukan pengendalian kualitas bahan baku *Woven Clouth* dan kualitas produk jadi kantong semen. Pengendalian kualitas produk jadi berupa kantong semen selama ini hanya dilakukan dengan menghitung proporsi cacat setiap line yang dibandingkan dengan batas toleransi persentase kebijakan perusahaan yang kemudian dilakukan pembuatan grafik garis untuk melihat apakah terdapat peningkatan proporsi cacat selama satu tahun. Oleh karena itu, terdapat kesamaran dalam memutuskan apakah proses pembuatan kantong semen di PT. XYZ telah layak atau tidak, sehingga perlu dilakukan pengendalian kualitas secara statistika. Dari Hasil Penelitian diketahui dari Diagram Sebar (*Scatter Diagram*) masih mengalami naik turun kecacatan yang tidak beraturan dan dari Diagram Pareto (*Pareto Analysis*) bisa mengetahui tingkat kerusakan yang tinggi terdapat pada cacat kantong lengket pada bulan Agustus sebanyak 53757 (46,63%) dan cacat terbesar pada kantong rusak pada bulan Maret sebanyak 68364 (55,79%), dengan mengetahui penyebab kecacatan hasil dari Diagram Alir untuk itu yang paling utama harus diperbaiki terlebih dahulu adalah adalah faktor manusia atau pekerja keryawan dimana faktor utama proses produksi ditentukan oleh operator, dan jika para pekerja atau karyawan tersebut tidak ceroboh atau sudah memiliki banyak pengalaman maka akan menghasilkan produk yang baik dan tentunya bisa meminimalkan kecacatan kantong.

**Kata Kunci** – Pengendalian Kualitas Kantong Cacat, *Statistical Process Control* (SPC), *Seven Tools*

Bidang Penelitian : Statistik  
Tanggal Masuk: 17-03-2021; Revisi: 24-03-2021  
Diterima: 31-03-2021

### I. PENDAHULUAN

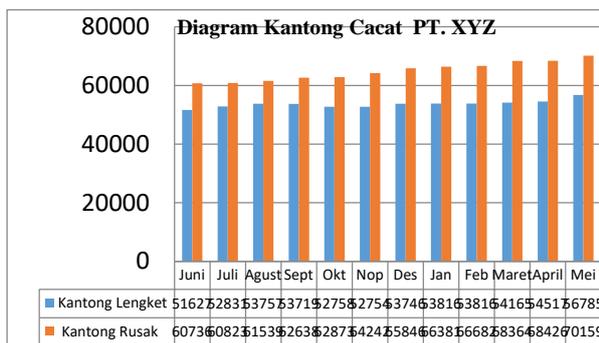
PT. XYZ merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. ABC yang bergerak dalam bidang pembuatan semen. Seiring perkembangannya PT. XYZ selalu berupaya untuk meningkatkan mutu layanan dan kualitas produknya. Dalam menentukan kualitas produk, perusahaan melakukan pengendalian kualitas bahan baku *Woven Clouth* dan kualitas produk jadi kantong semen. Pengendalian kualitas produk jadi berupa kantong semen selama ini hanya dilakukan dengan menghitung proporsi cacat setiap line yang dibandingkan dengan batas toleransi persentase kebijakan perusahaan yang kemudian dilakukan pembuatan grafik garis untuk melihat apakah terdapat peningkatan proporsi cacat selama satu tahun. Oleh karena itu, terdapat kesamaran dalam memutuskan apakah proses pembuatan kantong semen di PT. XYZ telah layak atau tidak, sehingga perlu dilakukan pengendalian kualitas secara statistika [1].

*Statistical Process Control* (SPC) adalah metodologi standar industri bertujuan untuk mengukur dan mengendalikan kualitas selama proses pembuatan. Menurut sejarahnya, konsep *Statistical Process Control* (SPC) pada awalya dikembangkan oleh seorang ahli Dr. Walter Shewhart dari Bell Laboratories pada tahun 1920-an, bawah

kemudian diperluas Dr. W. Edwars Deming, yang memperkenalkan SPC ke industri Jepang setelah perang Dunia II. Setelah adopsi untuk implementasi yang sukses oleh perusahaan-perusahaan Jepang, *Statistical Process Control* (SPC) kini telah dipraktekkan oleh organisasi diseluruh dunia bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk dengan variasi proses [2],[3],[4].

*Statistical Process Control* (SPC) didefinisikan sebagai penerapan dari 7 alat (*tols*). *Seven Tools* dari pengendalian kualitas statistik ini adalah metode grafik yang paling sederhana yaitu :

1. Lembar Pemeriksaan
2. Diagram Sebar
3. Diagram Sebab-Akibat
4. Diagram Pareto
5. Diagram Alir
6. Histogram
7. Peta Kendali

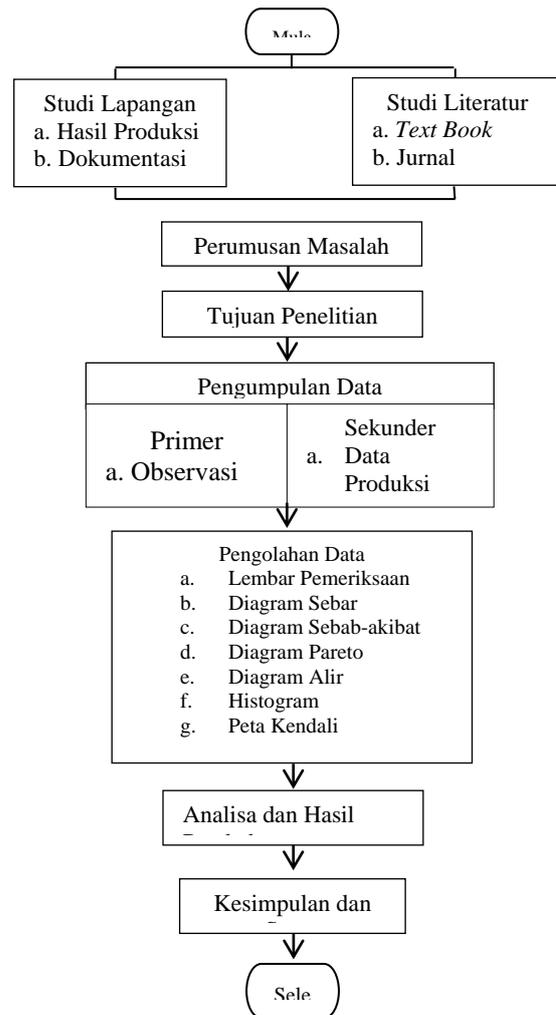


**Gambar 1:** Grafik Kantong Cacat XYZ Bulan Juni 2019 – Mei 2020

Dari data di atas dan hasil observasi yang telah dilakukan oleh penulis kepada pihak PT. XYZ, maka diketahui masih ada kecacatan yang terjadi selama proses produksi [5].

## II METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2020 dengan alur penelitian yang ditunjukkan pada gambar 2



**Gambar 2:** Flowchart Penelitian

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang telah dilakukan kemudian diolah menjadi informasi untuk mengetahui jumlah keseluruhan produksi dan jumlah total keseluruhan cacat kantong semen *woven*. Data yang diambil adalah data kecacatan produk kantong semen *woven* yang terbagi menjadi 2 jenis kecacatan yaitu : Lengkak Batas Atas (LBA) dan Lengkak Batas Bawah (LBB), Rusak Batas Atas (RBA) dan Rusak Batas Bawah (RBB).

### 3.2 Data Produk Cacat

**Tabel 1: Data Produk Cacat**

| Bulan        | Jumlah Produksi (Unit) | Lengket       |         |               |         | Rusak         |         |               |         | Total Cacat    |
|--------------|------------------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|----------------|
|              |                        | LBA (%)       | LBB (%) | RBA (%)       | RBB (%) | LBA (%)       | LBB (%) | RBA (%)       | RBB (%) |                |
| Jun-19       | 2080000                | 25743         | 1,238   | 25884         | 1,244   | 27042         | 1,3     | 33694         | 1,62    | 112363         |
| Jul-19       | 2000000                | 26458         | 1,323   | 26373         | 1,319   | 26007         | 1,3     | 34816         | 1,741   | 113654         |
| Aug-19       | 1800000                | 22675         | 1,26    | 31082         | 1,727   | 27254         | 1,514   | 34285         | 1,905   | 115296         |
| Sep-19       | 1880000                | 22891         | 1,218   | 30828         | 1,64    | 31359         | 1,668   | 31279         | 1,664   | 116357         |
| Oct-19       | 2120000                | 27643         | 1,304   | 25115         | 1,185   | 30037         | 1,417   | 32836         | 1,549   | 115631         |
| Nov-19       | 2280000                | 25487         | 1,118   | 25487         | 1,118   | 30393         | 1,333   | 33849         | 1,485   | 115216         |
| Dec-19       | 2040000                | 29768         | 1,459   | 23978         | 1,175   | 30920         | 1,516   | 34926         | 1,712   | 119592         |
| Jan-20       | 2400000                | 25738         | 1,072   | 28078         | 1,17    | 34088         | 1,42    | 32293         | 1,346   | 120197         |
| Feb-20       | 2320000                | 27536         | 1,187   | 26280         | 1,133   | 32953         | 1,42    | 33729         | 1,454   | 120498         |
| Mar-20       | 2360000                | 27635         | 1,171   | 26530         | 1,124   | 37197         | 1,576   | 31167         | 1,321   | 122529         |
| Apr-20       | 2240000                | 25936         | 1,158   | 28581         | 1,276   | 36943         | 1,649   | 31483         | 1,405   | 122943         |
| May-20       | 2160000                | 25247         | 1,169   | 33318         | 1,543   | 37081         | 1,717   | 33078         | 1,531   | 128724         |
| <b>Total</b> | <b>25680000</b>        | <b>312757</b> |         | <b>331534</b> |         | <b>381274</b> |         | <b>397435</b> |         | <b>1423000</b> |

### 3.3 Pengolahan Data

#### 3.3.1 Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

*Check Sheet* atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya. Pada tahap pengolahan data ini didalamnya adalah jumlah produksi kantong yang terdapat kecacatan pada setiap bulan [6],[7].

**Tabel 2: Lembar Pemeriksaan**

| Bulan        | Jumlah Produksi (Unit) | Jumlah Kantong Cacat |               | Total Cacat    |
|--------------|------------------------|----------------------|---------------|----------------|
|              |                        | Lengket              | Rusak         |                |
| Jun-19       | 2080000                | 51627                | 60736         | 112363         |
| Jul-19       | 2000000                | 52831                | 60823         | 113654         |
| Agust-19     | 1800000                | 53757                | 61539         | 115296         |
| Sep-19       | 1880000                | 53719                | 62638         | 116357         |
| Okt-19       | 2120000                | 52758                | 62873         | 115631         |
| Nop-19       | 2280000                | 50974                | 64242         | 115216         |
| Des-19       | 2040000                | 53746                | 65846         | 119592         |
| Jan-20       | 2400000                | 53816                | 66381         | 120197         |
| Feb-20       | 2320000                | 53816                | 66682         | 120498         |
| Mar-20       | 2360000                | 54165                | 68364         | 122529         |
| Apr-20       | 2240000                | 54517                | 68426         | 122943         |
| Mei-20       | 2160000                | 58565                | 70159         | 128724         |
| <b>Total</b> | <b>25680000</b>        | <b>644291</b>        | <b>778709</b> | <b>1423000</b> |

#### 3.3.2 Diagram Sebar

Diagram sebar atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak, yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi

proses dengan kualitas produk dan menunjukkan keeratan hubungan tersebut yang diwujudkan sebagai koefisien korelasi. Pada langkah ini yaitu korelasi antara kecacatan yang disebabkan pada kantong lengket terhadap kantong rusak.

**Tabel 3: Data Jumlah Cacat Kantong Lengket Terhadap Kantong Rusak.**

| Bulan        | Jenis Kecacatan |               |
|--------------|-----------------|---------------|
|              | Kantong Lengket | Kantong Rusak |
| Jun-19       | 51627           | 60736         |
| Jul-19       | 52831           | 60823         |
| Agust-19     | 53757           | 61539         |
| Sep-19       | 53719           | 62638         |
| Okt-19       | 52758           | 62873         |
| Nop-19       | 52754           | 64242         |
| Des-19       | 53746           | 65846         |
| Jan-20       | 53816           | 66381         |
| Feb-20       | 53816           | 66682         |
| Mar-20       | 54165           | 68364         |
| Apr-20       | 54517           | 68426         |
| Mei-20       | 56785           | 70159         |
| <b>Total</b> | <b>644291</b>   | <b>778709</b> |

Berdasarkan pada tabel 3 dapat digambarkan diagram sebar pada gambar di bawah.



**Gambar 3: Diagram Sebar**

Dari gambar diagram sebar di atas merupakan pola hubungan positif terlihat tebaran data naik dan mendekati garis regresi, untuk mengukur keeratan hubungan antara cacat Kantong Lengket terhadap cacat Kantong Rusak digunakan koefisien korelasi dimisalkan dengan X dan Y. Perhitungan koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel dibawah.

**Tabel 4:** Diagram Sebar

| Bulan        | Y               |               | X <sup>2</sup>     | Y <sup>2</sup>     | XY                 |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|              | Kantong Lengkak | Kantong Rusak |                    |                    |                    |
| Jun-19       | 51627           | 60736         | 2665347129         | 3688861696         | 3135617472         |
| Jul-19       | 52831           | 60823         | 2791114561         | 3699437329         | 3213339913         |
| Agust-19     | 53757           | 61539         | 2889815049         | 3787048521         | 3308152023         |
| Sep-19       | 53719           | 62638         | 2885730961         | 3923519044         | 3364850722         |
| Okt-19       | 52758           | 62873         | 2783406564         | 3953014129         | 3317053734         |
| Nop-19       | 52754           | 64242         | 2782984516         | 4127034564         | 3389022468         |
| Des-19       | 53746           | 65846         | 2888632516         | 4335695716         | 3538959116         |
| Jan-20       | 53816           | 66381         | 2896161856         | 4406437161         | 3572359896         |
| Feb-20       | 53816           | 66682         | 2896161856         | 4446489124         | 3588558512         |
| Mar-20       | 54165           | 68364         | 2933847225         | 4673636496         | 3702936060         |
| Apr-20       | 54517           | 68426         | 2972103289         | 4682117476         | 3730380242         |
| Mei-20       | 56785           | 70159         | 3224536225         | 4922285281         | 3983978815         |
| <b>Total</b> | <b>644291</b>   | <b>778709</b> | <b>34609841747</b> | <b>50645576537</b> | <b>41845208973</b> |

Nilai-nilai perhitungan korelasi dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 n &= 12 \sum_{i=1}^n X_i = 644291 \\
 \sum_{i=1}^n Y_i &= 778709 \\
 \sum_{i=1}^n X_i^2 &= 34609841747 \\
 \sum_{i=1}^n Y_i^2 &= 50645576537 \\
 \sum_{i=1}^n X_i Y_i &= 41845208973
 \end{aligned}$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2][\sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{12(41845208973) - (644291)(778709)}{\sqrt{[12(34609841747) - (644291)^2][12(50645576537) - (778709)^2]}}$$

$$r = \frac{427307357}{\sqrt{[207208283][1359211763]}}$$

$$r = 0,805180506$$

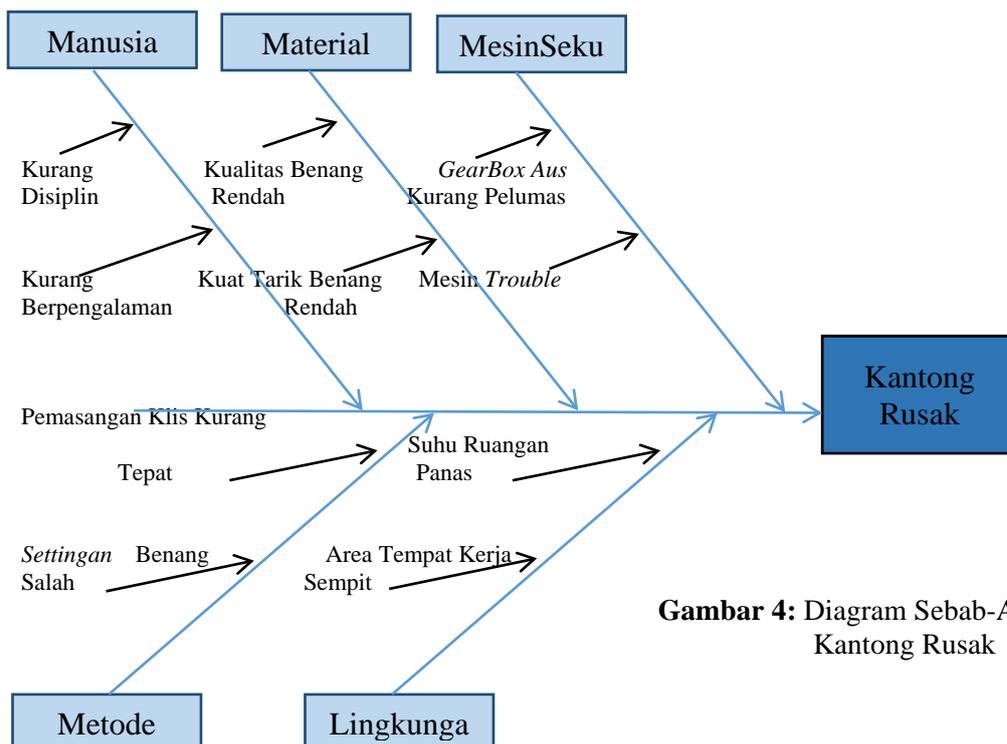
Pada perhitungan di atas diperoleh nilai r sebesar 0.80 yang berarti mempunyai nilai korelasi kuat. Berdasarkan nilai korelasi yang diperoleh maka dapat diambil kesimpulan bahwa cacat kantong lengket mempunyai hubungan yang kuat terhadap cacat kantong rusak, nilai r mendekati 1 semakin kuat jika jauh dari 1 semakin lemah/tidak ada hubungan.

3.3.3 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab-akibat ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab

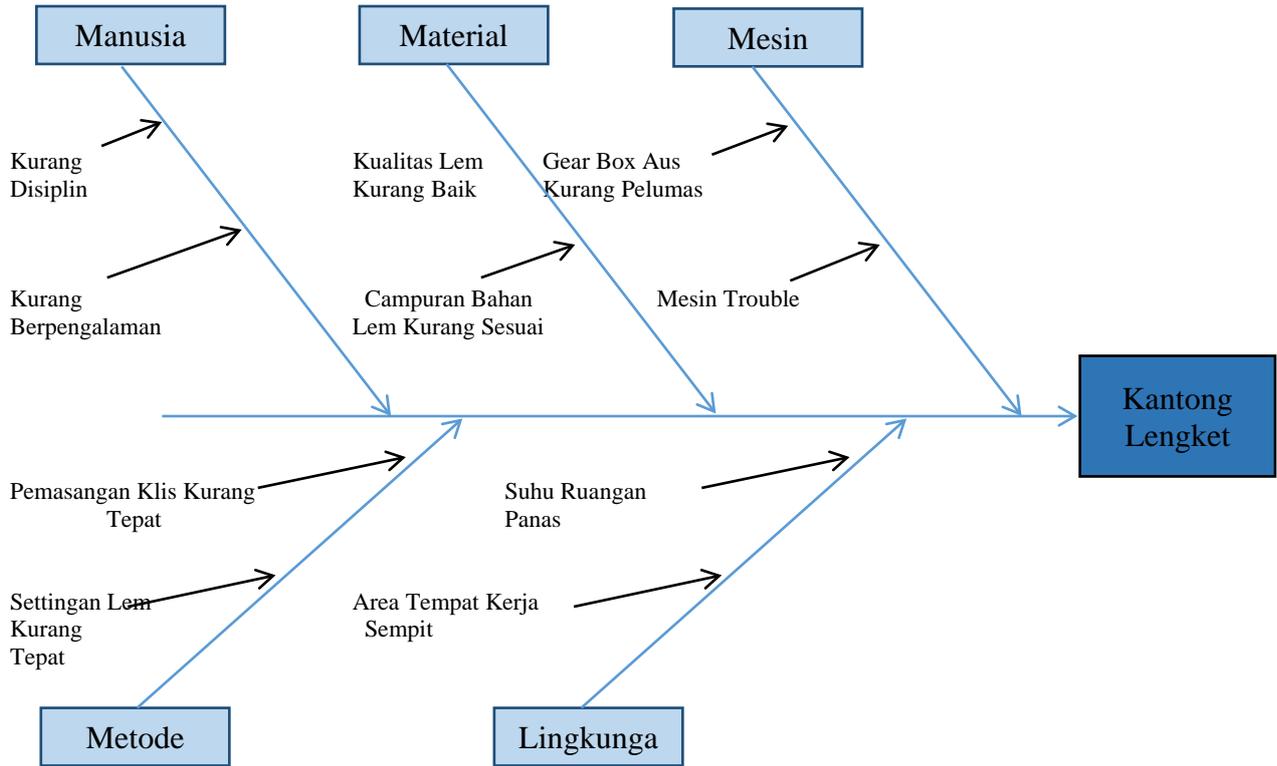
kerusakan produk secara umum dapat digolongkan yaitu : Manusia (*Man*), Bahan Baku (*Material*), Mesin (*Machine*), Metode (*Method*), Lingkungan (*Environment*).

- a. Faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan kantong rusak.



**Gambar 4:** Diagram Sebab-Akibat Cacat Kantong Rusak

b. Faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan kantong lengket.



Gambar 5: Diagram Sebab-Akibat Cacat Kantong Lengket

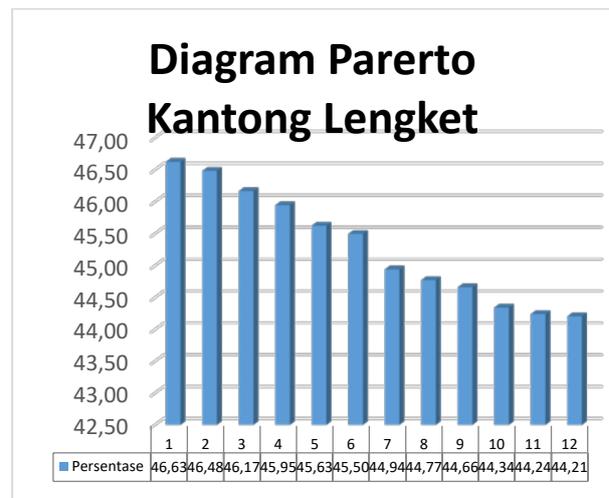
3.3.4 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik garis yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi Diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

Tabel 5: Presentase Produk Cacat Kantong Lengket.

| No | Kecacatan Pada Produksi Kantong Lengket |                  |                |
|----|---|------------------|----------------|
|    | Bulan                                   | Frekuensi (Unit) | Presentase (%) |
| 1  | Aug-19                                  | 53757            | 46,63          |
| 2  | Jul-19                                  | 52831            | 46,48          |
| 3  | Sep-19                                  | 53719            | 46,17          |
| 4  | Jun-19                                  | 51627            | 45,95          |
| 5  | Oct-19                                  | 52758            | 45,63          |
| 6  | May-20                                  | 56785            | 45,50          |

|              |        |               |          |
|--------------|--------|---------------|----------|
| 7            | Dec-19 | 53746         | 44,94    |
| 8            | Jan-20 | 53816         | 44,77    |
| 9            | Feb-20 | 53816         | 44,66    |
| 10           | Apr-20 | 54517         | 44,34    |
| 11           | Nov-19 | 52754         | 44,24    |
| 12           | Mar-20 | 54165         | 44,21    |
| <b>Total</b> |        | <b>644291</b> | <b>-</b> |



Gambar 6 : Diagram Pareto Cacat Kantong Lengket.

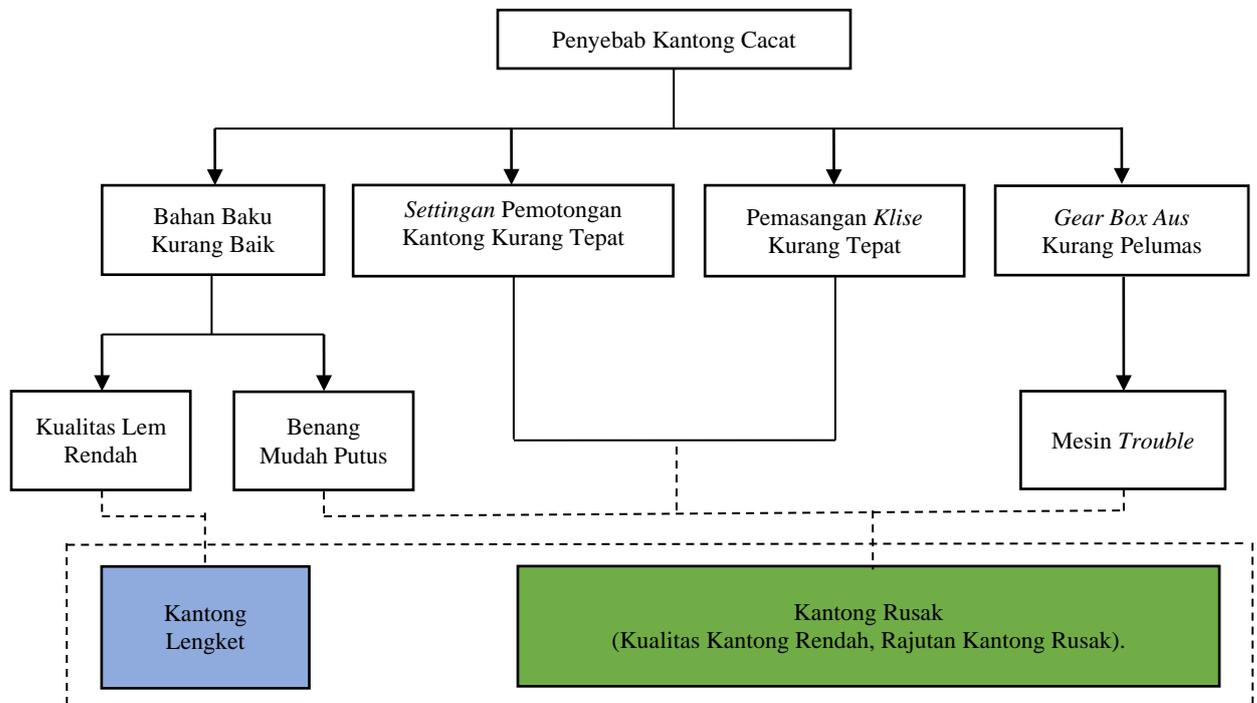
**Tabel 6:** Presentase Produk Cacat Kantong Rusak.

| No | Kecacatan Pada Produksi Kantong |                  |                |
|----|---------------------------------|------------------|----------------|
|    | Kantong Rusak                   |                  |                |
|    | Bulan                           | Frekuensi (Unit) | Presentase (%) |
| 1  | Mar-20                          | 68364            | 55,79          |
| 2  | Nov-19                          | 64242            | 55,76          |
| 3  | Apr-20                          | 68426            | 55,66          |
| 4  | Feb-20                          | 66682            | 55,34          |
| 5  | Jan-20                          | 66381            | 55,23          |
| 6  | Dec-19                          | 65846            | 55,06          |
| 7  | May-20                          | 70159            | 54,50          |
| 8  | Oct-19                          | 62873            | 54,37          |
| 9  | Jun-19                          | 60736            | 54,05          |
| 10 | Sep-19                          | 62638            | 53,83          |
| 11 | Jul-19                          | 60823            | 53,52          |
| 12 | Aug-19                          | 61539            | 53,37          |
|    | <b>Total</b>                    | <b>778709</b>    | <b>-</b>       |



**Gambar 7 :** Diagram Pareto Cacat Kantong Rusak.

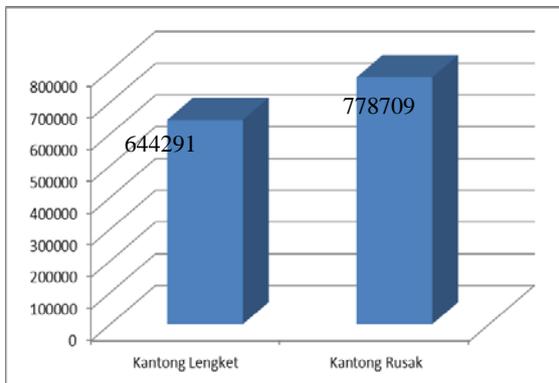
Diagram Pareto menunjukkan bahwa presentase cacat terbesar pada kantong lengket pada bulan Agustus sebanyak 53757 (46,63%) dan cacat terbesar pada kantong rusak pada bulan Maret sebanyak 68364 (55,79%). Untuk mengatasi masalah kecacatan produk kantong semen berdasarkan diagram pareto maka PT. XYZ harus menyelesaikan jenis kecacatan pada kantong lengket cacat terbesar dibulan Agustus dan pada kantong rusak cacat terbesar pada bulan Maret.



**Gambar 8:** Diagram Alir

### 3.3.5 Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses yang berbentuk diagram batang dan menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Data yang dikumpulkan dari pengamat ini akan dibuat histogram yang memberikan gambaran frekuensi dari masing – masing jenis kecacatan antara kantong lengket terhadap kantong rusak.



**Gambar 9** : Histogram Data Kantong Cacat.

Dari gambar histogram diatas dapat kita ketahui bahwa jenis kecacatan kantong lengket sebanyak 644291 unit dan kecacatan kantong rusak sebanyak 778709 unit.

### 3.3.6 Peta Kendali

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali.

- a. Menghitung Presentase kerusakan/garis pusat dilakukan dengan rumus :

$$GP = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan :

$\sum np$  : jumlah total cacat

$\sum n$  : jumlah total cacat yang diperiksa

Berdasarkan rumus diatas, maka didapatkan Garis Pusat (GP) sebagai berikut :

$$\sum np = 1423000$$

$$\sum n = 25680000$$

$$GP = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{1423000}{25680000} = 0,055412772$$

$$\bar{p} = 0,055412772$$

- b. Menghitung Batas Kendali Atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dengan rumus :

$$BKA = \bar{p} + 3 \sqrt{\bar{p} \frac{(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  : Rata-rata kecacatan produk

$n$  : Jumlah produksi

$\bar{n}$  : Data produk yang diperiksa

Berdasarkan rumus diatas, maka didapatkan Garis Pusat (GP) sebagai berikut :

$$\bar{p} = 0,055412772$$

$$n = 12$$

$$\bar{n} = 25680000/12$$

$$\bar{n} = 2140000$$

$$BKA = \bar{p} + 3 \sqrt{\bar{p} \frac{(1-\bar{p})}{\bar{n}}} = 0,055412772 + 3$$

$$\sqrt{\left( \frac{0,055412772 (1 - 0,055412772)}{2140000} \right)}$$

$$BKA = 0,055881953$$

- c. Menghitung Batas Kendali Bawah atau *Lower Control Limit* (LCL) dengan rumus :

$$BKB = \bar{p} - 3 \sqrt{\bar{p} \frac{(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  : Rata-rata kecacatan produk

$n$  : Jumlah produksi

$\bar{n}$  : Data produk yang diperiksa

Berdasarkan rumus diatas, maka didapatkan Garis Pusat (GP) sebagai berikut :

$$\bar{p} = 0,055412772$$

$$n = 12$$

$$\bar{n} = 2140000$$

$$BKB = \bar{p} - 3 \sqrt{\bar{p} \frac{(1-\bar{p})}{\bar{n}}} = 0,055412772 - 3$$

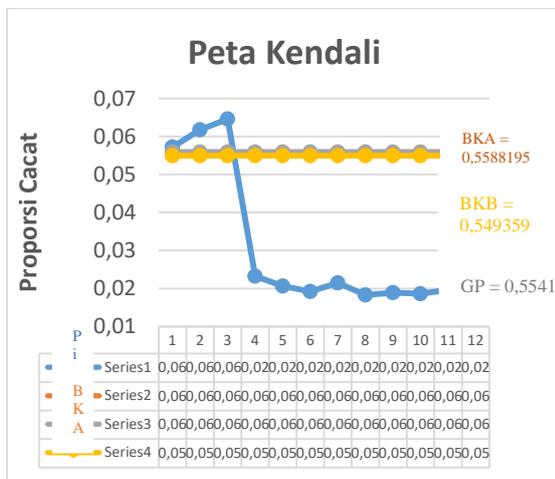
$$\sqrt{\left( \frac{0,055412772 (1 - 0,055412772)}{2140000} \right)}$$

$$BKB = 0,054943591$$

**Tabel 7: Peta Kendali**

| Bulan        | Jumlah Produksi | Total Cacat    | Pi         | GP         | BKA        | BKB     |
|--------------|-----------------|----------------|------------|------------|------------|---------|
| Jun-19       | 2080000         | 118935         | 0,05718029 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Jul-19       | 2000000         | 123479         | 0,0617395  | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Aug-19       | 1800000         | 116254         | 0,06458556 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Sep-19       | 1880000         | 43709          | 0,02324947 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Oct-19       | 2120000         | 43739          | 0,0206316  | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Nov-19       | 2280000         | 43770          | 0,01919737 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Dec-19       | 2040000         | 43800          | 0,02147059 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Jan-20       | 2400000         | 43831          | 0,01826292 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Feb-20       | 2320000         | 43862          | 0,01890603 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Mar-20       | 2360000         | 43891          | 0,01859788 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| Apr-20       | 2240000         | 43922          | 0,01960804 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| May-20       | 2160000         | 43952          | 0,02034815 | 0,05541277 | 0,05588195 | 0,05494 |
| <b>Total</b> | <b>25680000</b> | <b>1423000</b> |            |            |            |         |

Berdasarkan hasil pada 7 maka dapat diperoleh Peta Kendali pada gambar di bawah.



**Gambar 10 : Peta Kendali – P** Perhitungan GP, BKA, dan BKB.

Berdasarkan gambar diatas diketahui 12 titik yang tersebar masih ada banyak titik – titik yang berada diluar batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB), sehingga bisa dikatakan bahwa proses pengendalian kualitas untuk produksi kantong semen masih belum terkendali, karena adanya titik yang tidak beraturan hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas masih mengalami penyimpangan. Berikut diberikan perhitungan peta X dan peta R untuk proses pengendalian kualitas statistik peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  menggunakan 12 *sample* subgroup data – data sebagai berikut :

**Tabel 8 : Peta X dan Peta R.**

| No | X1    | X2    | $\bar{X}$                 | $\bar{R}$                 |
|----|-------|-------|---------------------------|---------------------------|
| 1  | 51627 | 60736 | 86549,5                   | 9109                      |
| 2  | 52831 | 60823 | 87238,5                   | 7992                      |
| 3  | 53757 | 61539 | 88417,5                   | 7782                      |
| 4  | 53719 | 62638 | 89497,5                   | 8919                      |
| 5  | 52758 | 62873 | 89252                     | 10115                     |
| 6  | 52754 | 64242 | 90619                     | 11488                     |
| 7  | 53746 | 65846 | 92719                     | 12100                     |
| 8  | 53816 | 66381 | 93289                     | 12565                     |
| 9  | 53816 | 66682 | 93590                     | 12866                     |
| 10 | 54165 | 68364 | 95446,5                   | 14199                     |
| 11 | 54517 | 68426 | 95684,5                   | 13909                     |
| 12 | 56785 | 70159 | 98551,5                   | 13374                     |
|    |       |       | $\bar{\bar{X}} = 91737,9$ | $\bar{\bar{R}} = 11201,5$ |

Tabel 8 peta X dan peta R.

Keterangan :

X1 = Kantong Lengket

X2 = Kantong Rusak

Menghitung  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$ .

Dimana nilai  $\bar{X}$  dihitung dengan cara :

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{ni}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Rata-rata nilai X pada subgroup sampel ke i

ni = Banyaknya sampel pada subgroup ke i

$\sum Xi$  = Jumlah nilai X pada subgroup sampel ke i

Nilai  $\bar{R}$  dihitung dengan cara :

$$R = X_{i maks} - X_{i min}$$

Hasil perhitungan nilai  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  dapat dilihat pada kolom X dan R pada tabel 4.8

Untuk menghitung rata – rata  $\bar{X}$  dan rata - rata  $\bar{R}$ .

Dimana nilai rata - rata  $\bar{X}$  dapat dihitung dengan cara :

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}}{N}$$

Keterangan :

$\bar{\bar{X}}$  = Rata – rata  $\bar{X}$

$\sum X$  = Jumlah nilai X

N = Banyaknya subgroup sampel

Dimana nilai rata – rata  $\bar{R}$  dapat dihitung dengan cara :

$$\bar{\bar{R}} = \frac{\sum \bar{R}}{N}$$

Keterangan :

$\bar{R}$  = Rata – rata  $\bar{R}$

$\Sigma R$  = Jumlah nilai R

N = Banyaknya subgroup sampel

Hasil perhitungan  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  dapat dilihat pada kolom  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  pada tabel 8 baris terakhir.

Menghitung CL, UCL, dan LCL untuk  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$ .

Dimana nilai CL terhadap  $\bar{X}$  dapat dihitung dengan cara :

$$CL = \bar{X} = \frac{\Sigma \bar{X}}{N} \\ = (1100854)/12 = 91737,9$$

Dimana nilai CL terhadap  $\bar{R}$  dapat dihitung dengan cara :

$$CL = \bar{R} = \frac{\Sigma \bar{R}}{N} \\ = (134418)/12 = 11201,5$$

Dimana nilai UCL untuk  $\bar{X}$  dapat dihitung dengan cara :

$$UCL = \bar{X} + (A2 * \bar{X}) = 91737,9 + (1,880 * 11201,5) = 112796,7$$

Dimana nilai LCL untuk  $\bar{X}$  dapat dihitung dengan cara :

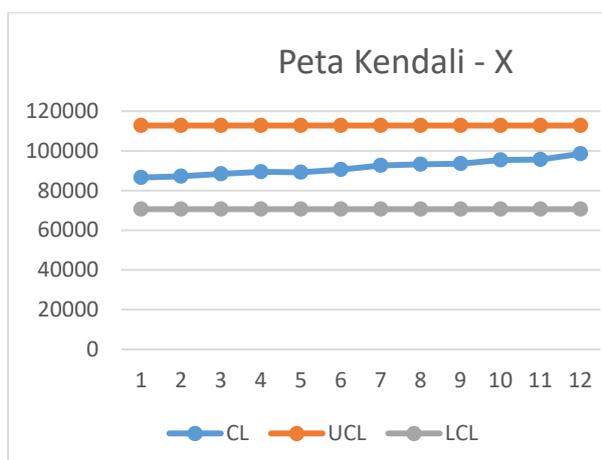
$$LCL = \bar{X} - (A2 * \bar{X}) = 91737,9 - (1,880 * 11201,5) = 70679,055$$

Dimana nilai UCL untuk  $\bar{R}$  dapat dihitung dengan cara :

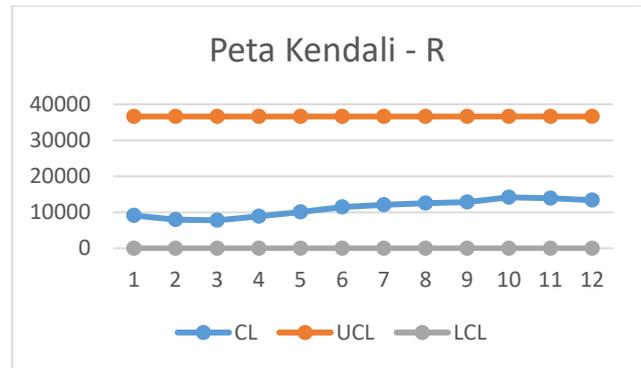
$$UCL = D4 * \bar{R} = 3,268 * 11201,5 = 36606,502$$

Dimana nilai LCL untuk  $\bar{R}$  dapat dihitung dengan cara :

$$LCL = D3 * \bar{R} = 0 * 11201,5 = 0$$



**Gambar 11** : Peta Kendali - X Perhitungan CL, UCL, dan LCL.



**Gambar 12** : Peta Kendali - R Perhitungan CL, UCL, dan LCL

### 3.3.7 Usulan Tindakan Perbaikan

Usulan tindakan perbaikan yang paling utama untuk memperbaiki faktor kecacatan pada kantong rusak dan kantong lengket terjadi pada faktor manusia/pekerja yang kurang disiplin dan kurang berpengalaman. Dalam mengatasi hal ini perusahaan harus memperketat peraturan perusahaan atau dalam rekrutmen pekerja baru harus benar – benar melalui seleksi yang baik dan calon pekerja baru tersebut juga harus mempunyai pengalaman dalam posisi atau pekerjaan yang nantinya akan ditempati sehingga meminimalkan resiko kecacatan/kendala pada proses produksi, dan perusahaan harus memberikan pelatihan sampai benar – benar sudah bisa mandiri dalam melakukan pekerjaannya. Dalam bekerja tentunya harus ada pengawasan terhadap para pekerja untuk mengatur proses produksi agar berjalan dengan lancar dan harus ada aturan kepatuhan karyawan terhadap *Standard Operational Procedure* (SOP) yang telah ditetapkan oleh perusahaan sehingga nantinya proses produksi berjalan dengan lancar dan bisa meminimalkan kecacatan kantong rusak dan kantong lengket yang akan dilakukan oleh perusahaan tersebut.

## IV. KESIMPULAN

1. Kecacatan yang terjadi pada kantong rusak dan kantong lengket dapat diketahui berdasarkan analisis menggunakan Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*), Diagram Sebar (*Scatter Diagram*), Diagram Sebab-Akibat (*Cause and Effect Diagram*), Diagram Pareto (*Pareto Analysis*), Diagram Alir/Proses

- (*Process Flowchart*), Histogram, Peta Kendali (*Control Chart*). yang paling utama adalah diketahui pada Diagram Sebab-Akibat yang meliputi Manusia (*Man*), Bahan Baku (*Material*), Mesin (*Machine*), Metode (*Method*), Lingkungan (*Environment*). Dari 5 faktor tersebut sebagian besar yang paling memungkinkan terjadi pada manusia sendiri yaitu kurang disiplin atau kurang berpengalamannya pekerja sehingga membuat proses produksi mengalami kendala atau mengalami kecacatan pada kantong tersebut.
2. Dalam melakukan perbaikan produk cacat kantong rusak dan kantong lengket pada hasil akhir produksi, peneliti melakukan analisa pengendalian kualitas di PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) Tuban menggunakan Metode *Statistical Process Control* yang didalamnya melakukan penghitungan dengan metode *7 Tools (Seven Tools)*. Diketahui dari Diagram Sebar (*ScatterDiagram*) masih mengalami naik turun kecacatan yang tidak beraturan dan dari Diagram Pareto (*Pareto Analysis*) bisa mengetahui tingkat kerusakan yang tinggi terdapat pada cacat kantong lengket pada bulan Agustus sebanyak 53757 (46,63%) dan cacat terbesar pada kantong rusak pada bulan Maret sebanyak 68364 (55,79%), dengan mengetahui penyebab kecacatan hasil dari diagram sebab-akibat untuk itu yang paling utama harus diperbaiki terlebih dahulu adalah faktor manusia atau pekerja karyawan dimana faktor utama proses produksi ditentukan oleh operator, dan jika para pekerja atau karyawan tersebut disiplin dan sudah memiliki banyak pengalaman maka akan menghasilkan produk yang baik dan tentunya bisa meminimalkan kecacatan kantong.

## REFERENSI

- [1] Ariani, Dorothea Wahyu, 2004, Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas). Yogyakarta.[2] Bayu Prestiantyo, Sugiono dan Susilo Toto R. 2003. "Analisis Pengendalian Kualitas Pada PT. Semarang Makmur Semarang". Diakses pada 3 Maret 2012 pukul 19.00, dari Repository Undip (<http://eprints.undip.ac.id/9557/1/2002MM1826.pdf>)
- [3] Cahyani, F. I. (2015). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Pengantongan Semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan Pendekatan Six Sigma. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [4] Devani Vera, Wahyuni Fitri. 2016. *Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control* di Paper Machine 3. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- [5] Faiz Al Fakhri. 2010. "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Graphy Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik". Diakses 3 Maret 2012 pukul 19.00, dari e-library Undip.
- [6] Himawan, Aldik. Pengendalian Kualitas *Statistical Process Control* Produk Genteng di UKM Super Soka Jepara, Jurnal, Progam Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- [7] Ilham, Nur Muhammad, 2012, Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan *Statistical Processing Control (SPC)* Pada PT. Bosowa Media Grafika (Tribun Timur). Makassar : Universitas Hasanuddin.
- [8] Irwan dan Didi Haryono, 2015, Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif). Bandung : Alfabeta.
- [9] Ramadhani, G. S., Yuciana, & Suparti. (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Diagram Kendali Demerit (Studi Kasus Produksi Air Minum dalam Kemasan 240 ml di PT. TIW). Jurnal Gaussian, 3(3), 401-410.