

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MINO DI HOME INDUSTRY “SARANG SARI” BANYUMAS

Winahyu Handayani¹, Tatik Widiharih², Budi Warsito³

¹Mahasiswa Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Staff Pengajar Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Mino is Banyumas's signature souvenir that is fancied by the public. High competitiveness makes mino manufacturers are prosecuted to improve the quality of their products. One of the ways to ascertain whether a product has a good quality is by looking at the number of defective products, the less the number of defective products the better the quality. The objective of the study is to minimize broken and burnt products and also size faultiness of the mino. Control Charts \bar{x} and R are used to view defectiveness data from mino's diameter and mino's weight respectively, whereas Control Chart p is used to see the data of burnt and broken mino. Furthermore, the value of process capability (C_{pk}) used to review whether the process is considered capable or not capable. The result and analysis at “Sarang Sari” Nopia and Mino's Home Industry Banyumas show attribute data in the form of broken and burned defects is restrained after eliminating seven observations data. Thereupon, the variable data in the form of mino's weight data is restrained after omitting the three observations data with Cpk value is 1.1180, and for mino's diameter data process has been restrained with Cpk value of 0.9559. Factors that are affecting mino's defectiveness are equipment, method and measurement. Meanwhile, the profit value of this mino home industry business is Rp 9.276.110 per month.

Keywords: Mino, Chart Control, Process Capability, Economic Analysis

1. PENDAHULUAN

Nopia atau Mino (Mini Nopia) merupakan makanan yang sudah dikenal masyarakat sebagai produk oleh-oleh khas daerah Banyumas. Banyaknya produsen mino membuat daya saing antar produsen semakin ketat. Mereka saling meningkatkan kualitas produk, baik dari segi bentuk, varian rasa maupun kemasan. Kemampuan proses produksi mempengaruhi dalam meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri. Salah satu cara untuk mengendalikan kualitas yaitu dengan cara pengendalian kualitas, yang merupakan teknik dan manajemen untuk mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi yang ada dan mengambil tindakan yang sesuai apabila terdapat penyimpangan (Montgomery, 1996). Grafik pengendali kualitas merupakan salah satu alat bantu dalam *Statistical Process Control*. *Statistical Process Control* merupakan sebuah proses yang digunakan untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi (Heizer dan Render, 2006) dalam (Kaban, 2014). Grafik pengendali kualitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu grafik pengendali \bar{x} , R dan p. Selain dibuat grafik pengendali, juga akan dihitung nilai kemampuan proses salah satunya untuk mengetahui seberapa baik proses akan memenuhi toleransi. Setelah itu juga akan dianalisis tentang perekonomian pada *home industry* Mino dan Nopia “Sarang Sari” Banyumas.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah teknik dan manajemen untuk mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi yang ada dan mengambil tindakan yang sesuai apabila terdapat penyimpangan (Montgomery, 1996). Sedangkan menurut Ariani (2004) pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode – metode statistik.

2.2 Grafik Pengendali Data Atribut

Menurut Besterfield (1998) dalam Ariani (2004), atribut digunakan apabila ada pengukuran yang tidak memungkinkan untuk dilakukan, misalnya goresan, kesalahan, warna, atau ada bagian yang hilang. Pengendalian kualitas proses statistik untuk data atribut ini digunakan sebagai pengganti pengendali kualitas proses untuk data variabel.

2.2.1 Grafik Pengendali p

Grafik pengendali proporsi kesalahan (*p-chart*) digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan. Untuk grafik pengendali proporsi banyak digunakan apabila memakai ukuran cacat berupa proporsi produk cacat dalam setiap sampel yang diambil. Apabila sampel yang diambil untuk setiap kali melakukan observasi jumlahnya sama maka digunakan grafik pengendali proporsi kesalahan (*p-chart*) maupun banyaknya kesalahan (*np-chart*). Namun, apabila sampel yang diambil bervariasi untuk setiap kali melakukan observasi berubah – ubah jumlahnya maka harus digunakan grafik pengendali p (*p-chart*). Proporsi kesalahan atau cacat pada sampel atau sub kelompok untuk setiap kali melakukan observasi dihitung dengan rumus :

$$p = \frac{x}{n}$$

dengan p = proporsi kesalahan dalam setiap sampel atau observasi

x = banyaknya produk yang cacat dalam setiap sampel atau observasi

n = banyaknya sampel atau observasi yang diambil dalam inspeksi

Garis pusat (center line) pada grafik pengendali p dihitung dengan rumus:

$$GP = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^g p_i}{g} \text{ atau } \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^g x_i}{n \cdot g}$$

dengan \bar{p} = garis pusat grafik pengendali proporsi kesalahan

p_i = proporsi kesalahan setiap sampel atau sub kelompok dalam setiap observasi

n = banyaknya sampel yang diambil setiap kali observasi

g = banyaknya observasi yang dilakukan

Sedangkan batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB) untuk grafik pengendali p adalah :

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

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

2.3 Grafik Pengendali Data Variabel

Pengertian dari pengendalian kualitas proses statistik data variabel merupakan metode grafik pengendali untuk data variabel. Metode ini dapat digunakan untuk menunjukkan apakah proses berada dalam kondisi stabil atau tidak.

2.4.1 Grafik Pengendali \bar{x} dan R

Grafik pengendali rata – rata digunakan untuk melihat apakah proses masih berada dalam batas pengendalian atau tidak. Grafik pengendali ini menunjukkan apakah rata – rata produk yang dihasilkan sesuai dengan standar pengendalian yang digunakan. Sementara itu,

grafik pengendali jarak (*range*) digunakan untuk mengetahui tingkat keakuratan atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari *range* dari sampel yang diambil dalam observasi (Ariani, 2004). Nilai Batas Pengendali untuk grafik pengendali \bar{x} dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{BPA} = \bar{x} + A_2 \bar{R}$$

$$\text{Garis pusat} = \bar{x}$$

$$\text{BPB} = \bar{x} - A_2 \bar{R}$$

Sedangkan untuk batas pengendali grafik pengendali R dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{BPA} = \bar{R} D_4$$

$$\text{Garis Pusat} = \bar{R}$$

$$\text{BPB} = \bar{R} D_3$$

2.4 Analisis Kemampuan Proses

Analisis kemampuan proses merupakan studi guna menaksir kemampuan proses dalam bentuk distribusi probabilitas yang mempunyai bentuk, rata – rata (*mean*), dan penyebaran (*standard deviation*). Analisis kemampuan proses juga mendefinisikan kemampuan proses memenuhi spesifikasi atau mengukur kinerja proses.

Sementara itu, dalam analisis kemampuan proses ada dua asumsi penting yang digunakan dalam membentuk analisis kemampuan proses dengan data kontinyu, yaitu proses berada dalam batas pengendali statistik dan distribusi proses adalah distribusi normal menurut Bower (1997) dalam Ariani (2004). Cara membuat rasio kemampuan proses antara lain :

- a. Rasio Kemampuan Proses atau Indeks Kemampuan Proses (*Process Capability Ratio* atau *Capability Process Index*) atau Nilai C_p

Apabila proses berada dalam batas pengendali statistik dengan peta pengendali proses statistik “normal” dan rata – rata proses terpusat pada target, maka rasio kemampuan proses atau indeks kemampuan proses dapat dihitung dengan :

$$\text{RKP atau IKP } (C_p) = \frac{BSA - BSB}{6\sigma}$$

Pada prakteknya deviasi standar σ hampir selalu tidak diketahui, dan digantikan dengan estimasi σ . Estimasi σ dapat dicari dengan menggunakan rumus deviasi standar atau \bar{R}/d_2 . Selanjutnya, nilai C_p dapat dicari dengan \hat{C}_p dengan :

$$\hat{C}_p = \frac{BSA - BSB}{6\hat{\sigma}}$$

Dari hasil perhitungan di atas apabila nilai $\hat{C}_p > 1$ maka proses masih baik (*capable*), apabila $\hat{C}_p < 1$ maka proses dikatakan tidak baik (*not capable*), dan apabila $\hat{C}_p = 1$ maka dapat diartikan jika proses sama dengan spesifikasi konsumen.

- b. Indeks Kemampuan Proses Atas dan Kemampuan Proses Bawah (*Upper and Lower Capability Index*)

$$\text{KPA } (C_{pu}) = \frac{BSA - \mu}{3\sigma}$$

$$KPB (C_{pl}) = \frac{\mu - BSB}{3\sigma}$$

dimana μ merupakan rata – rata proses.

c. Indeks Kemampuan Proses C_{pk}

Nilai C_{pk} diformulasikan dengan :

$$C_{pk} = \min\left\{\frac{BSA - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - BSB}{3\sigma}\right\} = \min\{C_{pu}, C_{pl}\}$$

Bila $C_{pk} \geq 1$ maka proses disebut baik (capable), bila $C_{pk} \leq 1$ maka proses tersebut kurang baik (not capable). Nilai C_{pk} ini menunjukkan kemampuan sesungguhnya dari proses dengan nilai – nilai parameter yang ada. Semakin tinggi nilai indeks kemampuan proses maka semakin sedikit produk yang berada di luar batas – batas spesifikasi.

2.5 Analisis Kewirausahaan dan Ekonomi

Perhitungan yang dilakukan dalam 1 hari produksi menghasilkan seberapa banyak nopia, lalu dihitung berapa banyak biaya yang dibutuhkan untuk membeli kebutuhan bahan dan pengemasan. Selanjutnya, dilakukan penghitungan untuk mengetahui berapa banyak produk yang dijual perharinya dan dihitung seberapa banyak produk yang dikembalikan. Selain itu, juga dapat diketahui seberapa banyak pengeluaran untuk upah tenaga kerja yang membantu, sehingga pendapatan dapat dihitung. Dari penghitungan sederhana di atas dapat disimpulkan kerugian atau keuntungan yang didapat dari *home industry* ini.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dengan cara melakukan penghitungan jumlah produk cacat mino yang berupa pecah dan gosong. Selain itu juga diambil data berupa berat dan diameter mino. Penelitian ini dilakukan di *home industry* Mino dan Nopia “Sarang Sari” Banyumas, di desa Kalisube Banyumas.

3.2 Langkah-langkah Analisis Data

Pengolahan data pada penelitian ini yaitu menggunakan software *SPSS 23*. Adapun Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data adalah:

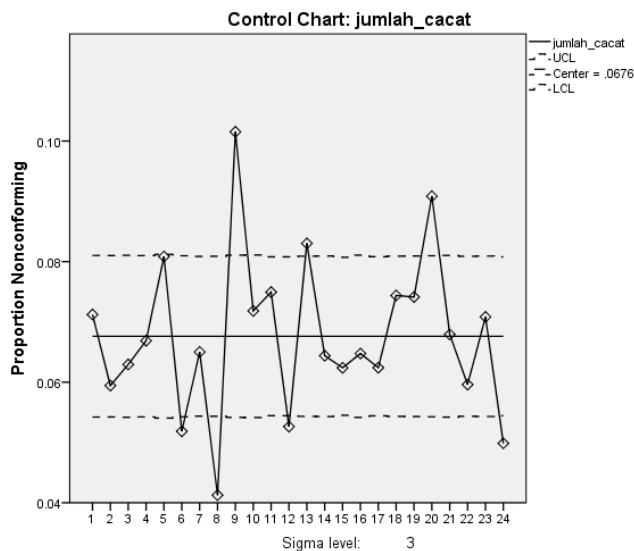
1. Mengumpulkan data atribut berupa jumlah cacat gosong dan cacat pecah, dan mengumpulkan data variabel berupa diameter dan berat.
2. Melakukan analisis data atribut dengan menggunakan grafik pengendali p (*p-chart*). Langkah analisisnya sebagai berikut:
 - a. Mengumpulkan data atribut
 - b. Menghitung proporsi dari setiap sampel
 - c. Selanjutnya, menghitung nilai BPA, GP, BPB
 - d. Membuat grafik pengendali p
3. Melakukan analisis data variabel dengan menggunakan grafik pengendali \bar{x} dan R. Langkah analisis data sebagai berikut:
 - a. Mengumpulkan data variabel
 - b. Melakukan uji normalitas pada data tersebut.
 - c. Menaksir nilai \bar{x} dan R
 - d. Menghitung BPA, GP dan BPB
 - e. Selanjutnya, membuat grafik pengendali \bar{x} dan R
4. Menghitung nilai kemampuan prosesnya.
5. Melakukan analisis sebab – akibat
6. Tahap akhir yaitu menghitung analisis kewirausahaan dan ekonomi, meliputi :
 - Pengeluaran biaya yang digunakan untuk pembuatan nopia dan mino

- Pemasukan yang didapatkan
- Pengeluaran untuk tenaga kerja
- Keuntungan yang diperoleh

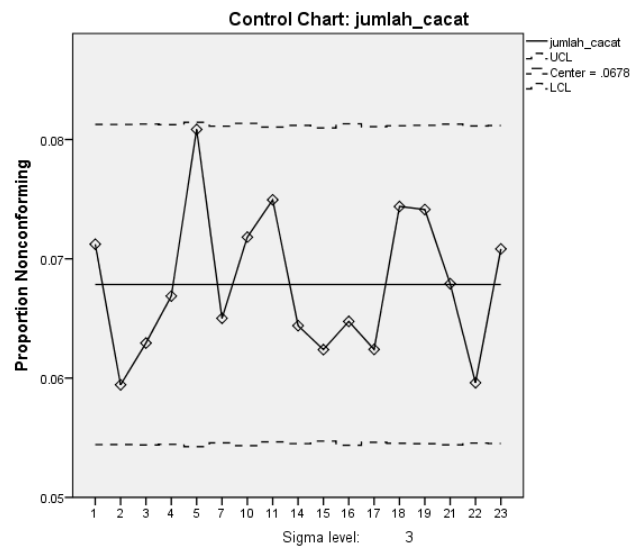
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Grafik Pengendali Data Atribut

Nilai proporsi $\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^g x_i}{\sum_{sampel}} = \frac{5185}{76683} = 0.06761603 \cong 0.06762$. Sedangkan untuk grafik pengendali disajikan dalam gambar.



Sebelum terkendali



Setelah terkendali

Dapat diketahui dari gambar jika grafik pengendali p sebelumnya tidak terkendali, selanjutnya titik – titik yang berada di luar batas pengendali dihilangkan yaitu titik ke 6, 8, 9, 12, 13, 20 dan 24. Grafik pengendali p terkendali dengan nilai $\bar{p}=0.0678$.

4.2 Uji Normalitas

Uji Normalitas Data Berat Mino (gram)

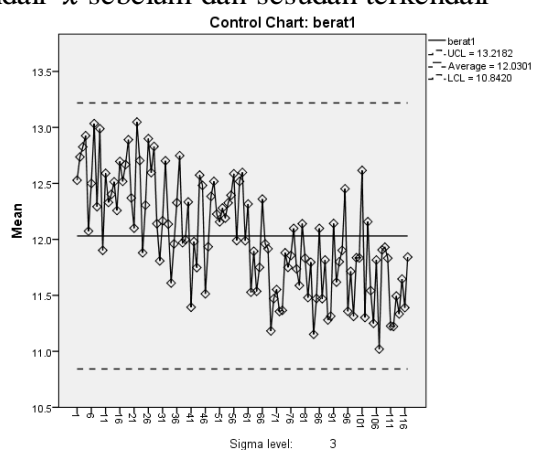
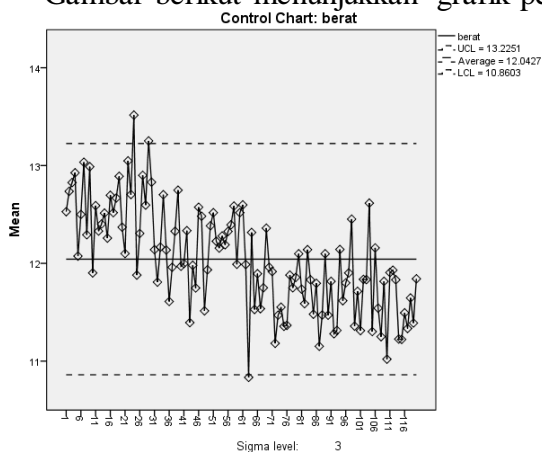
Karena nilai D (0.034) < D tabel (33.313) dan nilai sig (0.155) > α (0.05) maka H_0 diterima, yaitu data berat mino berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Diameter Mino (cm)

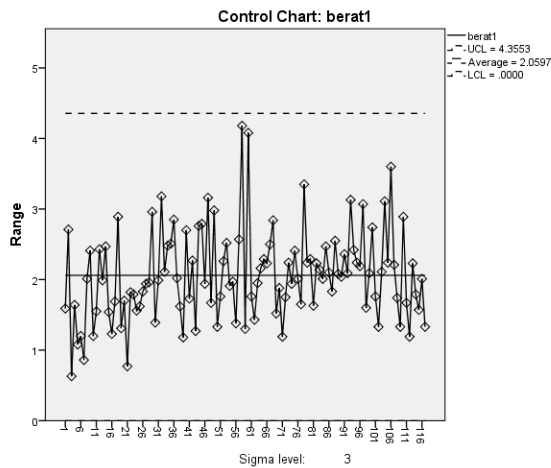
Karena nilai D (0.036) < D tabel (33.313) dan nilai sig (0.061) > α (0.05) maka H_0 diterima, yaitu data diameter mino berdistribusi normal.

4.3 Grafik Pengendali Data Variabel Data Berat Mino

Gambar berikut menunjukkan grafik pengendali \bar{x} sebelum dan sesudah terkendali



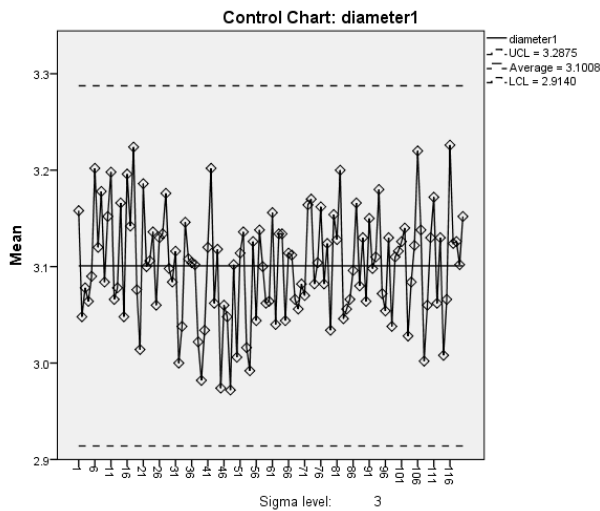
Pada grafik pengendali \bar{x} yang telah terkendali dengan menghilangkan data ke 24, 29 dan 63 diketahui jika nilai BPA = 13.2182, GP = 12.0301 dan BPB = 10.8420
 Gambar berikut menunjukkan grafik pengendali R



Pada grafik pengendali R dengan data yang telah direvisi, dapat diketahui nilai BPA = 4.553, GP = 2.0597 dan BPB = 0

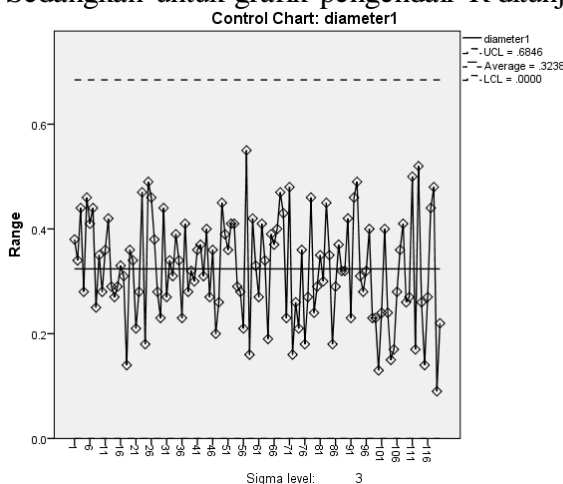
4.4 Grafik Pengendali Data Variabel Data Diameter Mino

Pada gambar berikut menunjukkan grafik pengendali \bar{x}



Dari grafik pengendali \bar{x} yang terkendali, dapat diketahui jika nilai BPA = 3.2875, GP = 3.1008 dan BPB = 2.9140

Sedangkan untuk grafik pengendali R ditunjukkan oleh gambar berikut :



Dari gambar grafik pengendali R diketahui nilai BPA = 0.6846, GP = 0.3238, dan BPB = 0

4.5 Analisis Kemampuan Proses

Nilai Cpk untuk berat mino (gr) dengan batas spesifikasi 11.5 ± 3.5 gram ialah

$$\begin{aligned} C_{pk} &= \min \left\{ \frac{BSA - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - BSB}{3\sigma} \right\} \\ &= \min \left\{ \frac{15 - 12.0301}{3(0.88564)}, \frac{12.0301 - 8}{3(0.88564)} \right\} \\ &= \min \{ 1.1180, 1.5055 \} \\ &= 1.1180 \end{aligned}$$

dimana proses menunjukkan *capable*. sedangkan untuk diameter mino (cm) dengan batas spesifikasi 3.0 ± 0.5 cm ialah

$$\begin{aligned} C_{pk} &= \min \left\{ \frac{BSA - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - BSB}{3\sigma} \right\} \\ &= \min \left\{ \frac{3.5 - 3.1008}{3(0.1392)}, \frac{3.1008 - 2.5}{3(0.1392)} \right\} \\ &= \min \{ 0.9559, 1.4387 \} \\ &= 0.9559 \end{aligned}$$

dimana proses menunjukkan *not capable*.

4.6 Analisis Kewirausahaan dan Ekonomi

Pengeluaran di home industry ini sebesar Rp 117.37.000 sedangkan untuk pemasukan sebesar Rp 126.900.000 maka keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 9.276.110 setelah dikurangi dengan pajak 3%.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- Grafik pengendali data atribut untuk data cacat pecah dan cacat gosong pada mino yang menggunakan grafik pengendali p menunjukkan jika grafik terkendali dengan nilai Garis Pusat = 0.06784
- Grafik pengendali data variabel untuk data berat mino yang menggunakan grafik pengendali \bar{x} menunjukkan jika grafik terkendali, dengan nilai BPA = 13.2182; GP = 12.0301; dan BPB = 10.8420. Sementara itu, untuk grafik pengendali R dengan data yang telah direvisi, menunjukkan jika grafik telah terkendali dengan nilai BPA = 4.3553; GP = 2.0597; BPB = 0.
- Grafik pengendali data variabel untuk data diameter mino yang menggunakan grafik pengendali \bar{x} menunjukkan jika grafik sudah terkendali, sehingga didapat nilai BPA = 3.2875; GP = 3.1008; dan BPB = 2.9140. Sementara itu, untuk grafik pengendali R menunjukkan jika grafik telah terkendali dengan nilai BPA = 0.6846; GP = 0.3238; BPB = 0.
- Ukuran kemampuan proses untuk data berat mino, didapat nilai Cpk = 1.1180, yang artinya proses sudah *capable* atau baik. Sedangkan untuk data diameter mino didapat nilai Cpk = 0.9559, hal ini menunjukkan jika proses *not capable* atau tidak baik.
- Setelah dilakukan analisis ekonomi, telah diketahui jika pemasukan sebesar Rp 126.900.000, pengeluaran sebesar Rp 117.337.000, dan keuntungan sebesar Rp 9.276.110, setelah dikurangi pajak sebesar 3 persen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. Andi, Yogyakarta.
- Daniel, W.W. (1978). *Applied Non Parametric Statistics*. United States of America: WSKENT Publishing Company.
- Montgomery, D.C. 1996. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Alih bahasa: Zanzawi Soejoeti. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Terjemahan dari: *Introduction to Statistical Quality Control*.
- _____. 2009. *Introduction to Statistical Quality Control, Sixth Edition*. John Wiley&Sons, Inc, United States of America.
- Wibowo, H. Sulastri, dan Emy, K. 2013. *Quality Control Analysis Into Decrease the Level Defects on Cofee Product*. 2nd International Conference on Engineering and Technology Development (ICTD 2013). ISSN 2301 – 6590.