

LAMPIRAN

Lampiran 1

Perhitungan Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Bastep Vario 125

a) Pemotongan Pipa Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned}\sum X &= 1,11 + 1,8 + 1,6 + 1,5 + 1,8 + 1,10 + 1,13 + 1,9 + 1,7 + 1,4 + \\ &1,1 + 1,5 + 1,8 + 1,12 + 1,9 + 1,10 + 1,7 + 1,9 + 1,6 + 1,3 + 1,15 + \\ &1,7 + 1,10 + 1,8 + 1,8 + 1,11 + 1,9 + 1,6 + 1,8 + 1,5 + 1,3 + 1,7 + \\ &1,10 + 1,8 + 1,4 + 1,6 + 1,10 + 1,13 + 1,11 + 1,10 = 43,1\end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{43,1}{40} = 1,07$$

c. Menghitung Standar devisiasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1,11-1,07)^2 + (1,8-1,07)^2 + \dots + (1,10-1,07)^2}{40-1}}$$

$$= 0,027$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,027}{1,07} \times 100\%$$

$$= 0,0252 \times 100\%$$

$$= 2.52\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 2,52$$

$$= 97,48\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 1,07 + 2 \cdot 0,027$$

$$= 1,07 + 0,058$$

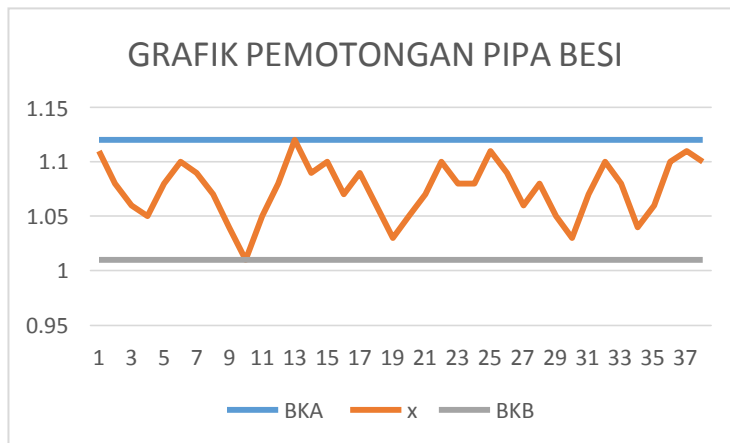
$$= 1,12$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 1,07 - 2 \cdot 0,027$$

$$= 1,07 - 0,058$$

$$= 1,01$$



g. Menghitung Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{2 \cdot \sqrt{40 \times 46,4708 - (43,1)^2}}{43,1} \right)^2$$

$$= \left(\frac{41,73 \sqrt{1,858,832 - 1,857,61}}{43,3} \right)^2$$

$$= \left(\frac{41,73\sqrt{1,22}}{43,3} \right) 2$$

$$= \left(\frac{41,73 \times 1,10}{43,3} \right) 2$$

$$= \left(\frac{45,90}{43,3} \right) 2$$

$$= (1,06) 2 = 1,12 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 1,12$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

b) Penekukkan Pipa Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,58 + 0,26 + 0,59 + 1,4 + 0,59 + 0,56 + 0,53 + 0,55 + 0,50 \\ &+ 0,48 + 0,45 + 0,48 + 0,52 + 0,55 + 0,58 + 0,58 + 0,55 + 0,57 + \\ &1 + 1,3 + 1,5 + 1,1 + 0,58 + 0,54 + 0,52 + 0,51 + 0,55 + 0,57 + 1 \\ &+ 1,1 + 0,56 + 0,54 + 0,50 + 0,49 + 0,52 + 0,55 + 0,57 + 0,53 + \\ &0,48 + 0,51 = 25,92 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{25,92}{40} = 0,64$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0,58-0,64)^2 + (0,26-0,64)^2 + \dots + (0,57-0,64)^2}{40-1}}$$

$$= 0,208$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,208}{0,64} \times 100\%$$

$$= 0,3 \times 100\%$$

$$= 3\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 3$$

$$= 97\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas control Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,64 + 2 \cdot 0,208$$

$$= 0,64 + 0,45$$

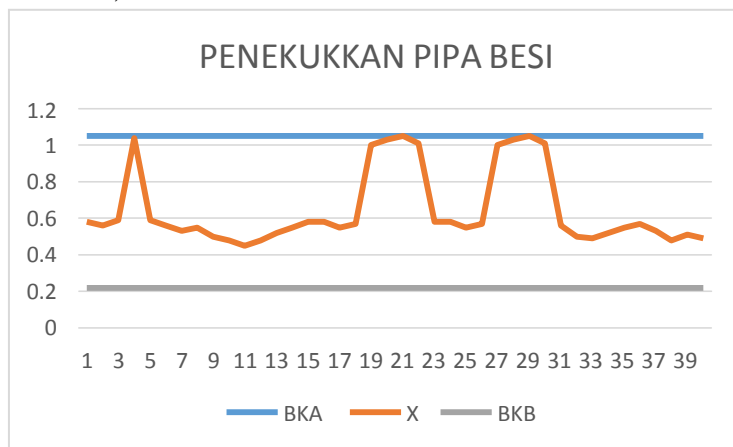
$$= 1,09$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,64 - 2 \cdot 0,027$$

$$= 0,64 - 0,416$$

$$= 0,19$$



g. Menghitung Uji Kecukupan data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}}{\Sigma X} \right)^2$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left(\frac{0,325 \sqrt{40 \times 18,4914 - (25,92)^2}}{25,92} \right) 2 \\
 &= \left(\frac{6,67 \sqrt{739,656 - 671,846}}{25,92} \right) 2 \\
 &= \left(\frac{6,67 \sqrt{67,81}}{25,92} \right) 2 \\
 &= \left(\frac{6,67 \times 8,23}{25,92} \right) 2 \\
 &= \left(\frac{54,89}{25,92} \right) 2
 \end{aligned}$$

$$= (2,11)2 = 4,45 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 3,80$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

c) Pemotongan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned}
 \sum X &= 0,30 + 0,28 + 0,29 + 0,25 + 0,22 + 0,25 + 0,27 + 0,31 + 0,33 \\
 &+ 0,30 + 0,35 + 0,34 + 0,34 + 0,30 + 0,27 + 0,23 + 0,21 + 0,22 + \\
 &0,24 + 0,20 + 0,26 + 0,28 + 0,30 + 0,28 + 0,26 + 0,29 + 0,26 + \\
 &0,22 + 0,27 + 0,30 + 0,33 + 0,29 + 0,26 + 0,28 + 0,30 + 0,27 + \\
 &0,24 + 0,22 + 0,26 + 0,28 = 11,01
 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{11,01}{40} = 0,27$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0,30-0,27)^2 + (0,28-0,27)^2 + \dots + (0,28-0,27)^2}{40-1}}$$

$$= 0,036$$

d. Mengitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\hat{\sigma}}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,036}{0,27} \times 100\%$$

$$= 0,133 \times 100\%$$

$$= 13,3\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 13,3$$

$$= 86,7\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 1$

f. Menghitung Batas Kontro Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,27 + 1 \cdot 0,036$$

$$= 0,27 + 0,054$$

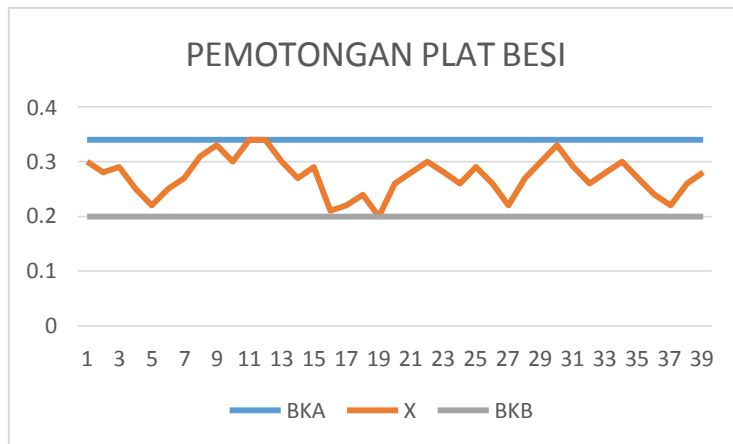
$$= 0,32$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,27 - 1 \cdot 0,036$$

$$= 0,27 - 0,072$$

$$= 0,21$$



g. Menghitung Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\frac{k\sqrt{N} \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{\sum X}}{s} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{\frac{1}{0,133} \sqrt{40 \times 3,0835 - (11,01)^2}}{11,01} \right)^2$$

$$= \left(\frac{11,27 \sqrt{123,34 - 121,22}}{11,01} \right)^2$$

$$= \left(\frac{11,27 \sqrt{2,12}}{11,01} \right)^2$$

$$= \left(\frac{11,27 \times 1,45}{11,01} \right)^2$$

$$= \left(\frac{16,34}{11,01} \right)^2$$

$$= (1,48)^2 = 2,19 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 2,19$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

d) Penekukkan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,40 + 0,37 + 0,41 + 0,45 + 0,48 + 0,43 + 0,39 + 0,42 + 0,38 \\ &+ 0,35 + 0,32 + 0,36 + 0,38 + 0,36 + 0,40 + 0,38 + 0,34 + 0,31 + \\ &0,33 + 0,36 + 0,39 + 0,42 + 0,45 + 0,41 + 0,39 + 0,36 + 0,34 + \\ &0,37 + 0,39 + 0,41 + 0,37 + 0,36 + 0,38 + 0,35 + 0,33 + 0,36 + \\ &0,34 + 0,37 + 0,40 + 0,42 = 15,23 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{15,23}{40} = 0,38$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,40-0,38)^2 + (0,37-0,38)^2 + \dots + (0,42-0,38)^2}{40-1}} \\ &= 0,037 \end{aligned}$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,037}{0,38} \times 100\%$$

$$= 0,097 \times 100\%$$

$$= 9,7\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 9,7$$

$$= 90,3\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 1$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$\text{BKA} = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,38 + 1,64 \cdot 0,037$$

$$= 0,38 + 0,060$$

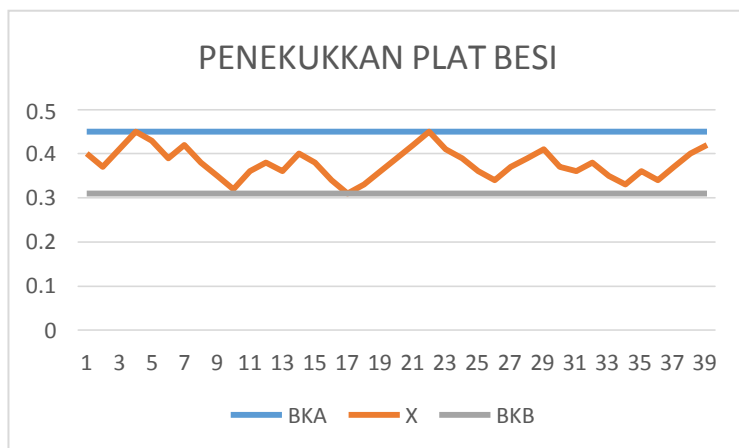
$$= 0,44$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,38 - 1,64 \cdot 0,037$$

$$= 0,38 - 0,060$$

$$= 0,32$$



g. Menghitung Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\frac{k\sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{s}}{\sum X} \right) 2$$

$$N' = \left(\frac{\frac{1}{0,097} \sqrt{40 \times 5,8531 - (15,23)^2}}{15,23} \right) 2$$

$$= \left(\frac{16,90 \sqrt{234,124 - 231,952}}{15,23} \right) 2$$

$$= \left(\frac{16,90 \sqrt{2,17}}{15,23} \right) 2$$

$$= \left(\frac{16,90 \times 1,47}{15,23} \right)^2$$

$$= \left(\frac{24,83}{15,23} \right)^2$$

$$= (1,63)^2 = 2,65 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 2,65$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

e) Pelubangan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 1,11 + 1,14 + 1,10 + 1,9 + 1,6 + 1,10 + 1,12 + 1,15 + 1,118 \\ &+ 1,20 + 1,16 + 1,18 + 1,15 + 1,11 + 1,9 + 1,5 + 1,1 + 1,4 + 1,7 + \\ &1,4 + 1,2 + 1,6 + 1,10 + 1,11 + 1,13 + 1,9 + 1,6 + 1,9 + 1,12 + 1,14 \\ &+ 1,11 + 1,9 + 1,11 + 1,15 + 1,17 + 1,13 + 1,10 + 1,8 + 1,6 + 1,3 \\ &= 44,1 \end{aligned}$$

a. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{44,1}{40} = 1,10$$

b. Menghitung Standar Deviasiasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1,11-1,10)^2 + (1,14-1,10)^2 + \dots + (1,3-1,10)^2}{40-1}}$$

$$= 0,045$$

c. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,045}{1,10} \times 100\%$$

$$= 0,040 \times 100\%$$

$$= 4\%$$

d. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 4$$

$$= 96\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

e. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 1,10 + 2 \cdot 0,045$$

$$= 1,10 + 0,11$$

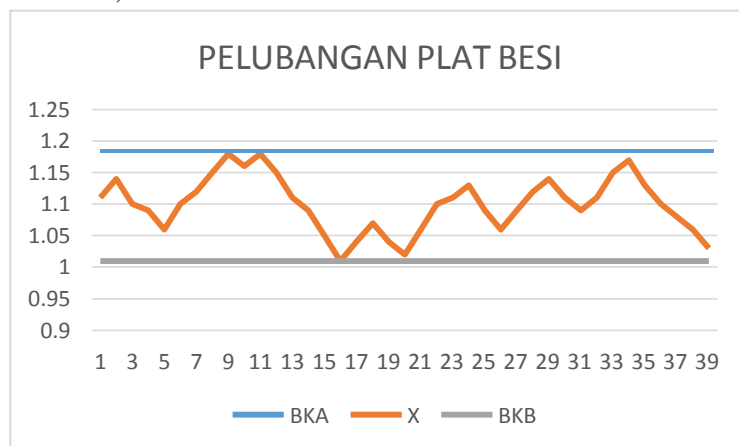
$$= 1,21$$

$$BKB = 1,10 - k \cdot \delta$$

$$= 1,10 - 2 \cdot 0,045$$

$$= 1,10 - 0,11$$

$$= 0,99$$



f. Menghitung Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{2 \sqrt{40 \times 48,702 - (44,1)^2}}{44,1} \right)^2$$

$$= \left(\frac{51,25 \sqrt{1.948,08 - 1.944,81}}{44,1} \right)^2$$

$$= \left(\frac{51,25 \sqrt{3,27}}{44,1} \right)^2$$

$$= \left(\frac{51,25 \times 1,80}{44,1} \right)^2$$

$$= \left(\frac{92,25}{44,1} \right)^2$$

$$= (2,15)^2 = 4,62 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 4,62$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

f) Pengelesan

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 5,7 + 5,10 + 5,12 + 5,8 + 5,6 + 5,5 + 5,9 + 5,5 + 5,9 + 5,5 + \\ &5,2 + 4,58 + 5 + 5,2 + 5,5 + 5,3 + 4,58 + 4,57 + 5 + 5,4 + 5,6 + 5,9 \\ &+ 5,12 + 5,6 + 5,3 + 5 + 4,58 + 5,1 + 5,3 + 5,7 + 5,10 + 5,6 + 5,7 \\ &+ 5,4 + 5,1 + 5,5 + 5,7 + 5,5 + 5,4 + 5,8 = 200,18 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{200,18}{40} = 5,00$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(5,7-5)^2 + (5,10-5)^2 + \dots + (5,8-5)^2}{40-1}}$$

$$= 0,147$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\hat{\sigma}}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,147}{5} \times 100\%$$

$$= 0,029 \times 100\%$$

$$= 2,9\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 2,9$$

$$= 97,1\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 5 + 2 \cdot 0,147$$

$$= 5 + 0,31$$

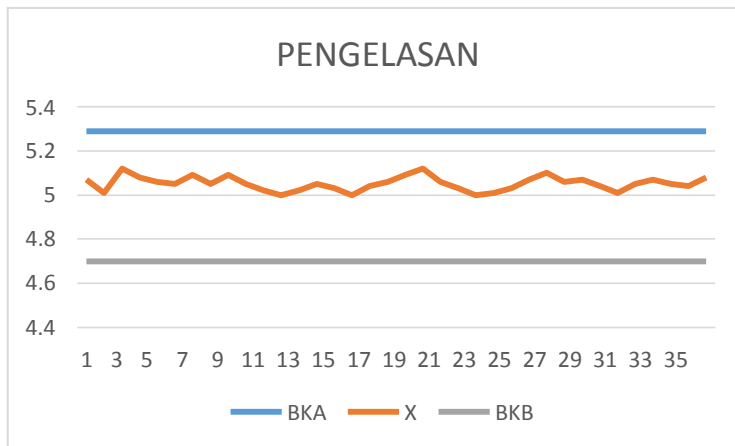
$$= 5,31$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 5 - 2 \cdot 0,147$$

$$= 5 - 0,31$$

$$= 4,69$$



g. Menghitung Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}}{\Sigma X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{2 \sqrt{40 \times 1002,648 - (200,18)^2}}{44,1} \right)^2$$

$$= \left(\frac{74,82 \sqrt{40 \cdot 105,92 - 40 \cdot 072,03}}{200,18} \right)^2$$

$$= \left(\frac{74,82 \sqrt{33,89}}{200,18} \right)^2$$

$$= \left(\frac{74,82 \times 5,82}{200,18} \right)$$

$$= \left(\frac{435,45}{200,18} \right)^2$$

$$= (2,17)^2 = 4,70 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 4,70$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

Lampiran 2

Perhitungan Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Bastep Vario 150

a) Pemotongan Pipa Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned}\sum X &= 1,24 + 1,26 + 1,23 + 1,24 + 1,20 + 1,18 + 1,22 + 1,25 + 1,27 + \\ &1,24 + 1,22 + 1,26 + 1,29 + 1,25 + 1,23 + 1,23 + 1,20 + 1,19 + 1,21 \\ &+ 1,24 + 1,25 + 1,28 + 1,24 + 1,21 + 1,18 + 1,17 + 1,19 + 1,22 + 1,20 \\ &+ 1,24 + 1,22 + 1,25 + 1,23 + 1,25 + 1,22 + 1,20 + 1,24 + 1,19 + 1,18 \\ &+ 1,22 = 49,03\end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{49,03}{40} = 1,22$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1,24-1,22)^2 + (1,26-1,22)^2 + \dots + (1,22-1,22)^2}{40-1}}$$

$$= 0,028$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,028}{1,22} \times 100\%$$

$$= 0,022 \times 100\%$$

$$= 2,2\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

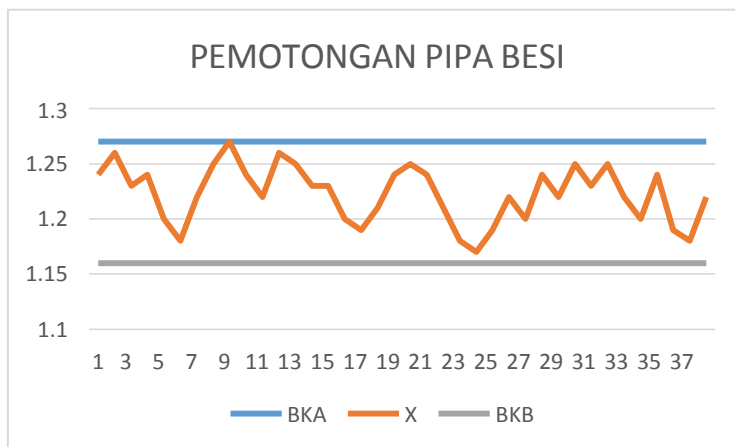
$$\begin{aligned} CL &= 100\% - 2,2 \\ &= 97,8\% \end{aligned}$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{x} + k \cdot \delta \\ &= 1,22 + 2 \cdot 0,028 \\ &= 1,22 + 0,060 \\ &= 1,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{x} - k \cdot \delta \\ &= 1,22 - 2 \cdot 0,028 \\ &= 1,22 - 0,060 \\ &= 1,12 \end{aligned}$$



g. Menghitung Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{2 \cdot \sqrt{40 \cdot 60,1309 - (49,03)^2}}{49,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{98,63 \sqrt{2.405,236 - 2.403,940}}{49,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{98,63\sqrt{1,29}}{49,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{98,63 \times 1,13}{49,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{114,41}{49,03} \right)^2$$

$$= (2,33)^2 = 5,42 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 5,42$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

b) Penekukkan Pipa Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,55 + 0,58 + 0,54 + 0,57 + 0,54 + 0,51 + 0,50 + 0,53 + 0,51 + \\ &0,48 + 0,46 + 0,50 + 0,53 + 0,55 + 0,57 + 0,54 + 0,55 + 0,57 + 0,53 \\ &+ 0,55 + 0,52 + 0,50 + 0,58 + 0,51 + 0,54 + 0,52 + 0,55 + 0,57 + 0,54 \\ &+ 0,53 + 0,56 + 0,56 + 0,52 + 0,54 + 0,51 + 0,49 + 0,51 + 0,53 + 0,51 \\ &+ 0,55 = 21,15 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{21,15}{40} = 0,52$$

c. Menghitung Standar deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0,55-0,52)^2 + (0,58-0,52)^2 + \dots + (0,55-0,52)^2}{40-1}}$$

$$= 0,028$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,028}{0,52} \times 100\%$$

$$= 0,053 \times 100\%$$

$$= 5,3\%$$

- e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 5,3\%$$

$$= 94,7\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

- f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,52 + 2 \cdot 0,028$$

$$= 0,52 + 0,052$$

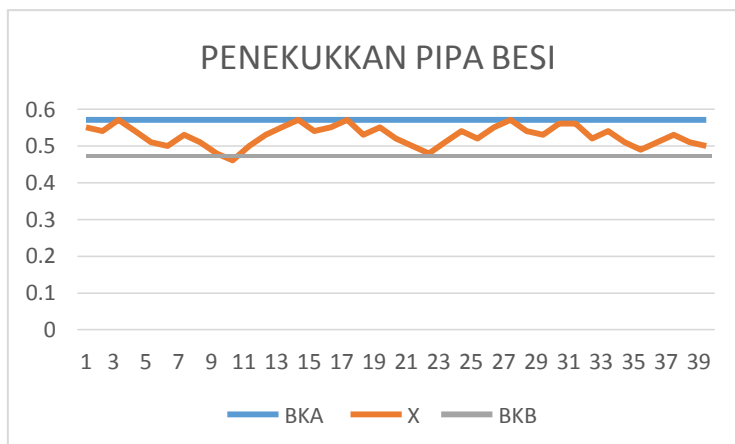
$$= 0,57$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,52 - 2 \cdot 0,028$$

$$= 0,52 - 0,052$$

$$= 0,46$$



g. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{\sqrt{40 \times 11,214 - (21,15)^2}}{21,15} \right)^2$$

$$= \left(\frac{\sqrt{448,56 - 447,32}}{21,15} \right)^2$$

$$= \left(\frac{\sqrt{1,24}}{21,15} \right)^2$$

$$= \left(\frac{1,11}{21,15} \right)^2$$

$$= \left(\frac{0,053}{21,15} \right)^2$$

$$= (1,86)^2 = 3,45 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 3,45$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

c) Pemotongan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,31 + 0,33 + 0,36 + 0,34 + 0,30 + 0,28 + 0,32 + 0,29 + 0,27 + \\ &0,29 + 0,26 + 0,29 + 0,31 + 0,33 + 0,36 + 0,32 + 0,30 + 0,27 + 0,30 \\ &+ 0,33 + 0,32 + 0,28 + 0,26 + 0,29 + 0,32 + 0,30 + 0,28 + 0,31 + 0,34 \\ &+ 0,31 + 0,28 + 0,29 + 0,26 + 0,30 + 0,33 + 0,26 + 0,25 + 0,27 + 0,30 \\ &+ 0,32 = 12,03 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{12,03}{40} = 0,30$$

- c. Menghitung Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\delta &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,31-0,30)^2 + (0,33-0,30)^2 + \dots + (0,32-0,30)^2}{40-1}} \\ &= 0,027\end{aligned}$$

- d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\hat{\delta}}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,027}{0,30} \times 100\%$$

$$= 0,09 \times 100\%$$

$$= 9\%$$

- e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 9\%$$

$$= 91\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 1$

- f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,30 + 1 \cdot 0,027$$

$$= 0,30 + 0,027$$

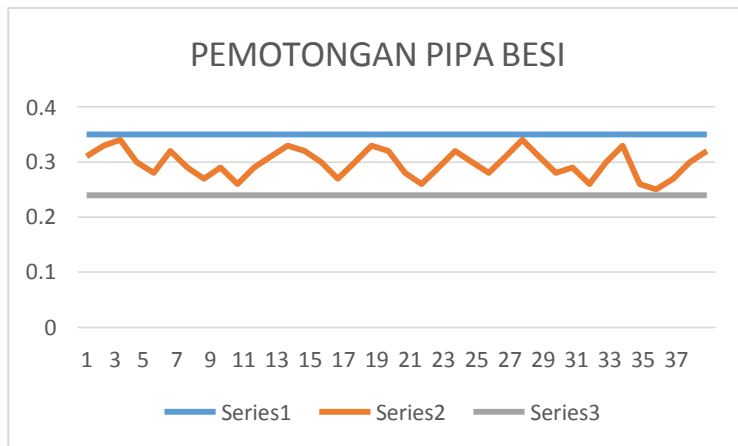
$$= 0,34$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,30 - 1 \cdot 0,027$$

$$= 0,30 - 0,027$$

$$= 0,25$$



g. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{s}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{\frac{1}{0,09} \sqrt{40 \times 3,648 - (12,03)^2}}{12,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{\sqrt{145,92 - 144,72}}{12,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{18,88 \sqrt{1,2}}{12,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{18,88 \times 1,09}{12,03} \right)^2$$

$$= \left(\frac{20,57}{12,03} \right)^2$$

$$= (1,70)^2 = 2,89 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 2,89$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

d) Penekukkan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,44 + 0,47 + 0,45 + 0,49 + 0,46 + 0,45 + 0,43 + 0,42 + 0,45 + \\ &0,43 + 0,41 + 0,45 + 0,47 + 0,49 + 0,45 + 0,42 + 0,9 + 0,36 + 0,38 + \\ &0,40 + 0,43 + 0,45 + 0,44 + 0,42 + 0,40 + 0,42 + 0,44 + 0,48 + 0,45 \\ &+ 0,42 + 0,42 = 17,29 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{17,29}{40} = 0,43$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,44-0,43)^2 + (0,47-0,43)^2 + \dots + (0,42-0,43)^2}{40-1}} \\ &= 0,030 \end{aligned}$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,030}{0,43} \times 100\%$$

$$= 0,06 \times 100\%$$

$$= 6\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 6$$

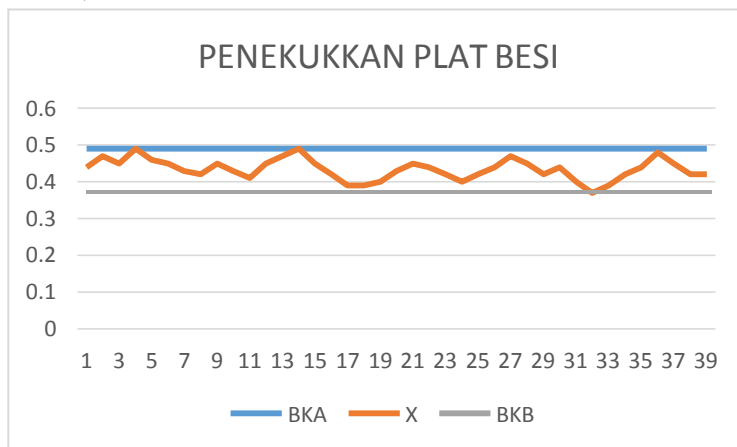
$$= 94\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot \delta \\ &= 0,43 + 2 \cdot 0,030 \\ &= 0,43 + 0,056 \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot \delta \\ &= 0,43 - 2 \cdot 0,030 \\ &= 0,43 - 0,056 \\ &= 0,37 \end{aligned}$$



g. Menghitung Kecukupan Data

$$N^{\circ} = \left(\frac{\frac{k \cdot \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{s}}{\sum X} \right)^2$$

$$N^{\circ} = \left(\frac{\frac{2 \cdot \sqrt{40 \times 7,509 - (17,29)^2}}{0,06}}{17,29} \right)^2$$

$$= \left(\frac{31,33 \sqrt{300,36 - 298,94}}{17,29} \right)^2$$

$$= \left(\frac{31,33 \sqrt{1,42}}{17,29} \right)^2$$

$$= \left(\frac{31,33 \times 1,19}{17,29} \right)^2$$

$$= \left(\frac{37,28}{17,29}\right)^2$$

$$= (2,18)^2 = 4,75 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 4,75$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

e) Pelubangan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 1,7 + 1,9 + 1,11 + 1,9 + 1,6 + 1,8 + 1,11 + 1,10 + 1,10 + 1,7 + \\ &1,10 + 1,6 + 1,5 + 1,3 + 1,1 + 1,2 + 1,4 + 1,1 + 1,3 + 1,4 + 1,7 + 1,10 \\ &+ 1,11 + 1,9 + 1,7 + 1,5 + 1,3 + 1,1 + 1,4 + 1,8 + 1,6 + 1,4 + 1,3 + 1,1 \\ &+ 1,5 + 1,9 + 1,10 + 1,7 + 1,5 = 42,44 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{42,44}{40} = 1,06$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1,7-1,06)^2 + (1,9-1,06)^2 + \dots + (1,5-1,06)^2}{40-1}}$$

$$= 0,031$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,031}{1,06} \times 100\%$$

$$= 0,03 \times 100\%$$

$$= 3\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 3$$

$$= 97\%$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 1,06 + 2 \cdot 0,031$$

$$= 1,06 + 0,067$$

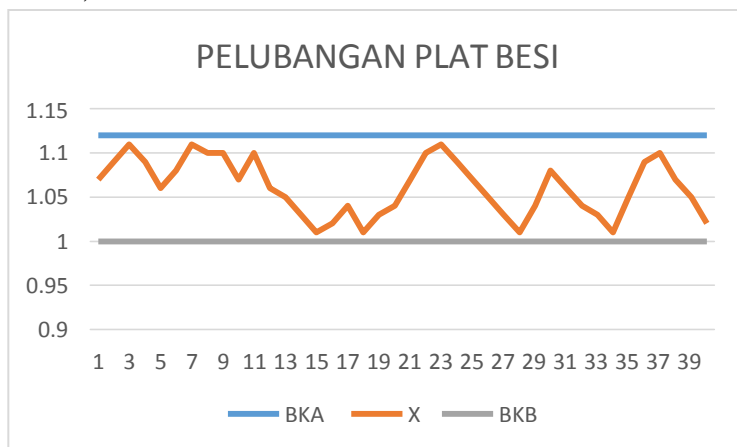
$$= 1,12$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 1,06 - 2 \cdot 0,031$$

$$= 1,06 - 0,067$$

$$= 0,99$$



g. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{2 \sqrt{40 \times 45,068 - (42,44)^2}}{42,22} \right)^2$$

$$= \left(\frac{72,33\sqrt{1.802,72 - 1.801,153}}{42,44} \right) 2$$

$$= \left(\frac{72,33\sqrt{1,56}}{42,44} \right) 2$$

$$= \left(\frac{72,33 \times 1,24}{42,44} \right) 2$$

$$= \left(\frac{89,68}{42,44} \right) 2$$

$$= (2,11) 2 = 4,45 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 4,45$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

f) Pengelasan

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 5,13 + 5,16 + 5,14 + 5,10 + 5,8 + 5,11 + 5,13 + 5,15 + 5,16 + \\ &5,14 + 5,12 + 5,9 + 5,5 + 5,7 + 5,3 + 5,7 + 5,9 + 5,11 + 5,8 + 5,11 + \\ &5,15 + 5,12 + 5,14 + 5,15 + 5,10 + 5,8 + 5,11 + 5,9 + 5,6 + 5,3 + 5,7 \\ &+ 5,9 + 5,11 + 5,9 + 5,7 + 5,5 + 5,7 + 5,10 + 5,12 + 5,14 = 204,78 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{204,78}{40} = 5,10$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(5,13-5,10)^2 + (5,16-5,10)^2 + \dots + (5,14-5,10)^2}{40-1}}$$

$$= 0,034$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,034}{5,10} \times 100\%$$

$$= 0,006 \times 100\%$$

$$= 0,6\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 0,6$$

$$= 99,4$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 3$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 5,10 + 3 \cdot 0,034$$

$$= 5,10 + 0,102$$

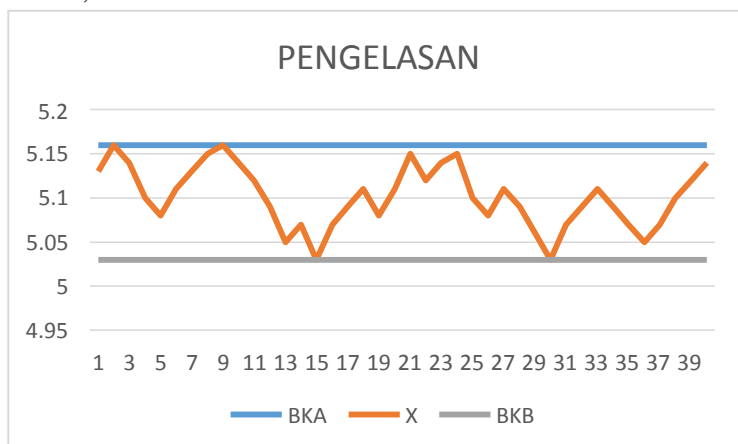
$$= 5,20$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 5,10 - 3 \cdot 0,034$$

$$= 5,10 - 0,102$$

$$= 4,99$$



g. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\sqrt[3]{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{\sqrt[3]{40 \times 1048,89 - (204,78)^2}}{204,78} \right)^2$$

$$= \left(\frac{333,33 \sqrt{41.995,6 - 41.934,84}}{204,78} \right)^2$$

$$= \left(\frac{333,33 \sqrt{60,76}}{204,78} \right)^2$$

$$= \left(\frac{333,33 \times 7,79}{204,78} \right)^2$$

$$= \left(\frac{293,91}{204,78} \right)^2$$

$$= (1,43)^2 = 2,04 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 2,04$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

Lampiran 3

Perhitungan Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Bastep Beastreet

a) Pemotongan Pipa Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 1,05 + 1,05 + 1,04 + 1,05 + 1,07 + 1,10 + 1,13 + 1,11 + 1,11 \\ &+ 1,11 + 1,08 + 1,05 + 1,05 + 1,02 + 1,04 + 1,04 + 1,06 + 1,09 + \\ &1,08 + 1,08 + 1,11 + 1,13 + 1,09 + 1,09 + 1,08 + 1,11 + 1,09 + 1,07 \\ &+ 1,08 + 1,05 + 1,09 + 1,10 + 1,10 + 1,08 + 1,04 + 1,03 + 1,03 + \\ &1,05 + 1,07 + 1,07 = 42,97 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{42,97}{40} = 1,07$$

c. Menghitung Standar Deviasi

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(1,05-1,07)^2 + (1,05-1,07)^2 + \dots + (1,07-1,07)^2}{40-1}} \\ &= 0,028 \end{aligned}$$

d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,028}{1,07} \times 100\%$$

$$= 0,026 \times 100\%$$

$$= 2,6\%$$

e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

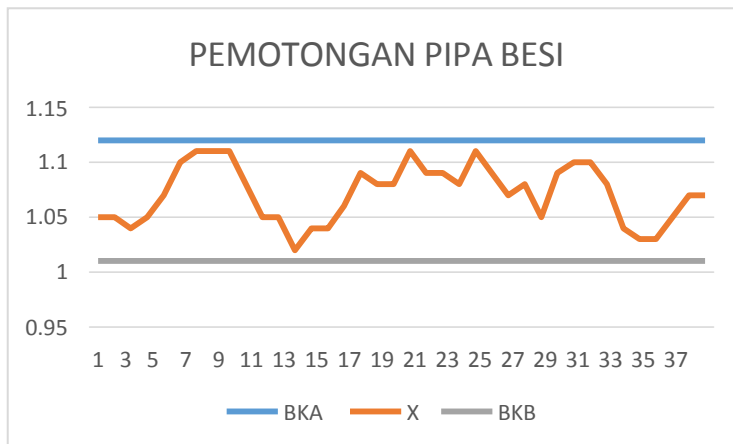
$$\begin{aligned} CL &= 100\% - 2,6 \\ &= 97,4 \end{aligned}$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{x} + k \cdot \sigma \\ &= 1,07 + 2 \cdot 0,028 \\ &= 1,07 + 0,060 \\ &= 1,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{x} - k \cdot \sigma \\ &= 1,07 - 2 \cdot 0,028 \\ &= 1,07 - 0,060 \\ &= 1,01 \end{aligned}$$



g. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X}}{s} \right) 2$$

$$N' = \left(\frac{\frac{2 \cdot \sqrt{40 \times 46,192 - (42,97)^2}}{42,97}}{0,026} \right) 2$$

$$= \left(\frac{83,46 \sqrt{1.847,68 - 1.846,42}}{42,97} \right) 2$$

$$= \left(\frac{83,46\sqrt{1,26}}{42,97} \right)^2$$

$$= \left(\frac{83,46 \times 1,12}{42,97} \right)^2$$

$$= \left(\frac{93,47}{42,97} \right)^2$$

$$= (2,17)^2 = 4,70 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 9$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

b) Penekukkan Pipa Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,42 + 0,42 + 0,44 + 0,42 + 0,45 + 0,45 + 0,45 + 0,41 + 0,43 \\ &+ 0,45 + 0,45 + 0,48 + 0,48 + 0,48 + 0,46 + 0,46 + 0,43 + 0,41 + \\ &0,41 + 0,44 + 0,47 + 0,50 + 0,50 + 0,48 + 0,48 + 0,44 + 0,44 + 0,46 \\ &+ 0,43 + 0,43 + 0,46 + 0,48 + 0,46 + 0,42 + 0,42 + 0,45 + 0,46 + \\ &0,45 + 0,41 + 0,41 = 17,89 \end{aligned}$$

a. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{17,89}{40} = 0,44$$

b. Menghitung Standar deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0,42-0,44)^2 + (0,42-0,44)^2 + \dots + (0,41-0,44)^2}{40-1}}$$

$$= 0,025$$

c. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,025}{0,44} \times 100\%$$

$$= 0,056 \times 100\%$$

$$= 5,6 \%$$

d. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 5,6\%$$

$$= 94,4$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

e. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,44 + 2 \cdot 0,025$$

$$= 0,44 + 0,052$$

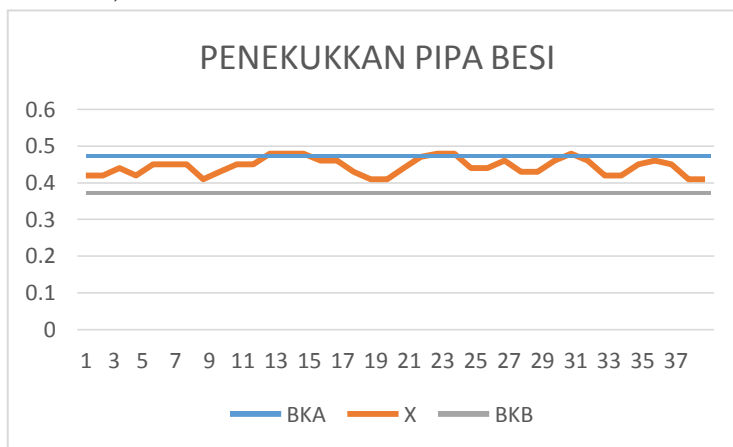
$$= 0,49$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,44 - 2 \cdot 0,025$$

$$= 0,44 - 0,052$$

$$= 0,39$$



f. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\sqrt[3]{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{\sqrt[3]{40 \times 8,0269 - (17,89)^2}}{17,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{33,57 \sqrt{321,076 - 320,052}}{17,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{33,57 \sqrt{1,024}}{17,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{33,57 \times 1,01}{17,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{33,90}{17,89} \right)^2$$

$$= (1,89)^2 = 3,57 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 3,57$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

c) Pemotongan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,20 + 0,20 + 0,17 + 0,19 + 0,20 + 0,22 + 0,22 + 0,21 + 0,21 + \\ &0,21 + 0,24 + 0,27 + 0,25 + 0,25 + 0,23 + 0,21 + 0,17 + 0,17 + 0,20 \\ &+ 0,20 + 0,23 + 0,25 + 0,27 + 0,26 + 0,26 + 0,23 + 0,20 + 0,24 + \\ &0,24 + 0,27 + 0,27 + 0,26 + 0,23 + 0,23 + 0,23 + 0,21 + 0,21 + 0,18 \\ &+ 0,20 + 0,21 = 8,89 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{8,89}{40} = 0,22$$

- c. Menghitung Standar deviasi

$$\begin{aligned}\delta &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,20-0,22)^2 + (0,20-0,22)^2 + \dots + (0,21-0,22)^2}{40-1}} \\ &= 0,029\end{aligned}$$

- d. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,029}{0,22} \times 100\%$$

$$= 0,131 \times 100\%$$

$$= 13,1\%$$

- e. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 13,1\%$$

$$= 86,9$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 1$

- f. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,22 + 1 \cdot 0,029$$

$$= 0,22 + 0,029$$

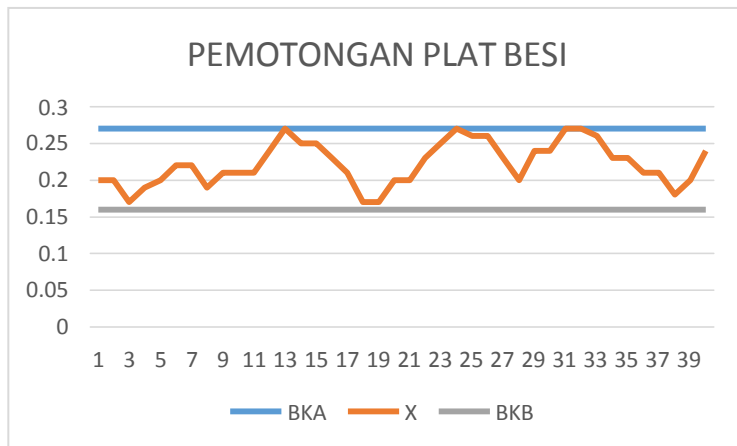
$$= 0,26$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,22 - 1 \cdot 0,025$$

$$= 0,22 - 0,025$$

$$= 0,17$$



g. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{0,131 \sqrt{40 \times 2,00 - (8,89)^2}}{8,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{11,45 \sqrt{80 - 79,03}}{8,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{11,45 \sqrt{0,7}}{8,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{11,45 \times 0,83}{8,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{9,50}{8,89} \right)^2$$

$$= (1,06)^2 = 1,12 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 1,12$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

d) Penekukkan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,30 + 0,30 + 0,30 + 0,32 + 0,34 + 0,35 + 0,33 + 0,32 + 0,35 + \\ &0,33 + 0,31 + 0,35 + 0,37 + 0,39 + 0,39 + 0,40 + 0,39 + 0,36 + 0,38 \\ &+ 0,40 + 0,37 + 0,37 + 0,34 + 0,35 + 0,33 + 0,33 + 0,30 + 0,32 + \\ &0,32 + 0,32 + 0,36 + 0,34 + 0,37 + 0,39 + 0,35 + 0,35 + 0,38 + 0,35 \\ &+ 0,32 + 0,33 = 13,86 \end{aligned}$$

a. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{13,86}{40} = 0,34$$

b. Menghitung Standar deviasi

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,30-0,34)^2 + (0,30-0,34)^2 + \dots + (0,33-0,34)^2}{40-1}} \\ &= 0,029 \end{aligned}$$

c. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,029}{0,34} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} &= 0,120 \times 100\% \\ &= 12\% \end{aligned}$$

d. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

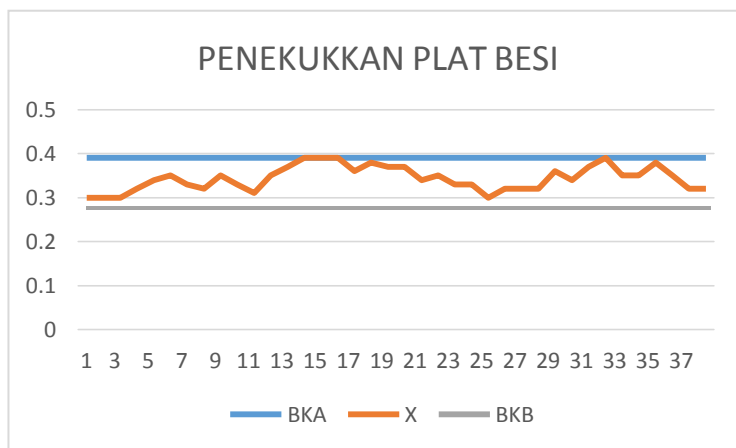
$$\begin{aligned} CL &= 100\% - 12\% \\ &= 88 \end{aligned}$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai k = 1

e. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot \delta \\ &= 0,34 + 1 \cdot 0,029 \\ &= 0,34 + 0,029 \\ &= 0,38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot \delta \\ &= 0,34 - 1 \cdot 0,029 \\ &= 0,34 - 0,029 \\ &= 0,29 \end{aligned}$$



f. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right) 2$$

$$N' = \left(\frac{\frac{1}{0,120} \sqrt{40 \times 4,8368 - (13,86)^2}}{13,86} \right) 2$$

$$= \left(\frac{\sqrt{193,472 - 192,099}}{13,86} \right) 2$$

$$= \left(\frac{12,91 \sqrt{1,37}}{13,86} \right) 2$$

$$= \left(\frac{12,91 \times 1,17}{13,86} \right)^2$$

$$= \left(\frac{15,10}{13,86} \right)^2$$

$$= (1,08)^2 = 1,16 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 1,16$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

e) Pelubangan Plat Besi

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 0,53 + 0,53 + 0,56 + 0,52 + 0,52 + 0,52 + 0,55 + 0,58 + 0,58 + \\ &0,56 + 0,52 + 0,53 + 0,53 + 0,57 + 0,55 + 0,55 + 0,59 + 0,58 + 0,58 \\ &+ 0,56 + 0,53 + 0,53 + 0,50 + 0,52 + 0,52 + 0,55 + 0,57 + 0,53 + \\ &0,53 + 0,53 + 0,51 + 0,54 + 0,57 + 0,54 + 0,54 + 0,58 + 0,59 + 0,59 \\ &+ 0,57 + 0,54 = 21,89 \end{aligned}$$

a. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{23,55}{40} = 0,54$$

b. Menghitung Standar deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0,53-0,54)^2 + (0,53-0,54)^2 + \dots + (0,54-0,54)^2}{40-1}}$$

$$= 0,025$$

c. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{x} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,025}{0,54} \times 100\%$$

$$= 0,046 \times 100\%$$

$$= 4,6 \%$$

d. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 4,6\%$$

$$= 95,4$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 2$

e. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 0,54 + 2 \cdot 0,025$$

$$= 0,54 + 0,049$$

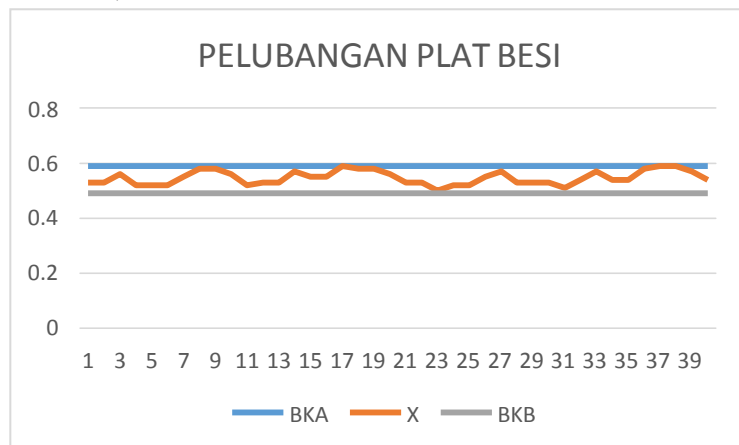
$$= 0,58$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 0,54 - 2 \cdot 0,025$$

$$= 0,54 - 0,049$$

$$= 0,49$$



f. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{0,046 \sqrt{40 \times 12,0037 - (21,89)^2}}{21,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{42,60 \sqrt{480,148 - 479,172}}{21,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{42,60 \sqrt{0,97}}{21,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{42,60 \times 0,98}{21,89} \right)^2$$

$$= \left(\frac{41,74}{21,89} \right)^2$$

$$= (1,90)^2 = 3,61 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 3,61$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

f) Pengelasan

a. Menghitung Jumlah Waktu Pengamatan

$$\begin{aligned} \sum X &= 4,42 + 4,42 + 4,41 + 4,43 + 4,43 + 4,45 + 4,48 + 4,48 + 4,46 \\ &+ 4,45 + 4,42 + 4,42 + 4,44 + 4,47 + 4,47 + 4,43 + 4,45 + 4,42 + \\ &+ 4,45 + 4,45 + 4,46 + 4,49 + 4,47 + 4,44 + 4,43 + 4,40 + 4,41 + 4,41 \\ &+ 4,43 + 4,47 + 4,43 + 4,41 + 4,40 + 4,40 + 4,42 + 4,45 + 4,47 + \\ &+ 4,47 + 4,43 + 4,40 = 177,54 \end{aligned}$$

a. Menghitung Nilai Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{141,54}{40} = 4,43$$

b. Menghitung Standar deviasi

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(4,42-4,43)^2 + (4,42-4,43)^2 + \dots + (4,40-4,43)^2}{40-1}}$$

$$= 0,025$$

c. Menghitung Tingkat Ketelitian

$$S = \frac{\delta}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$S = \frac{0,025}{4,43} \times 100\%$$

$$= 0,005 \times 100\%$$

$$= 0,5\%$$

d. Menghitung Tingkat Kepercayaan

$$CL = 100\% - S$$

$$CL = 100\% - 0,5\%$$

$$= 99,5$$

Dari hasil Perhitungan Tingkat Kepercayaan didapatkan nilai $k = 3$

e. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \delta$$

$$= 4,43 + 2 \cdot 0,025$$

$$= 4,43 + 0,05$$

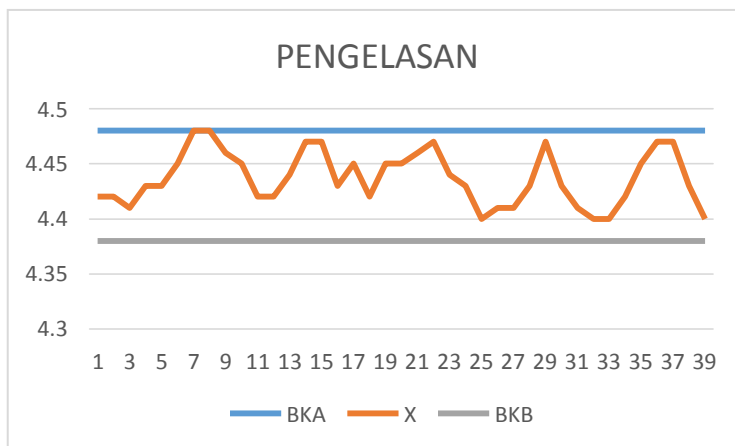
$$= 4,48$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \delta$$

$$= 4,43 - 2 \cdot 0,025$$

$$= 4,43 - 0,05$$

$$= 4,38$$



f. Menghitung Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{0,005 \sqrt{40 \times 788,036 - (177,54)^2}}{177,54} \right)^2$$

$$= \left(\frac{500 \sqrt{31.522,44 - 31.520,45}}{177,54} \right)^2$$

$$= \left(\frac{500 \sqrt{1,99}}{177,54} \right)^2$$

$$= \left(\frac{500 \times 1,41}{177,54} \right)^2$$

$$= \left(\frac{705}{177,54} \right)^2$$

$$= (3)^2 = 9 \rightarrow N' < N$$

Dari perhitungan Uji Kecukupan Data dapat diketahui $N > N'$ ($40 > 9$) Maka N pengamatan mencukupi untuk melakukan pengukuran kerja.

Lampiran 4

Dokumentasi Pengambilan Data



Proses pemotongan besi



Proses penenukkan pertama pada besi



Proses penekukkan kedua



Proses pelubangan pada klem



Proses pengelasan pada produk