

LAMPIRAN

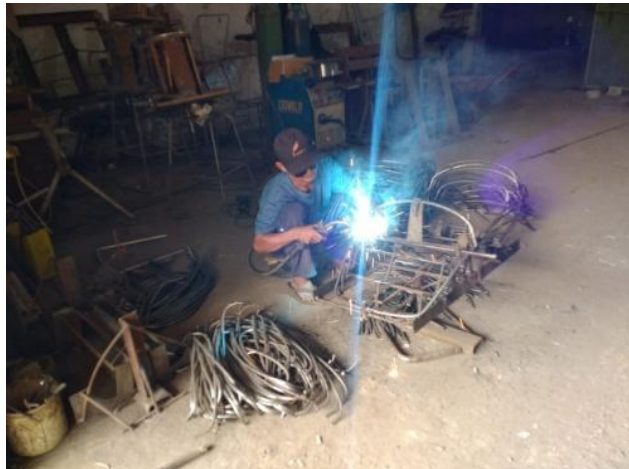
lampiran 1. Foto Stasiun Kerja



Stasiun Kerja Pemotongan



Stasiun Kerja Penekukan



Stasiun Kerja Perakitan



Stasiun Kerja Pengelasan



Stasiun Kerja Finishing

lampiran 2. Perhitungan Uji Keseragaman Data

1. Perhitungan operasi (O-2). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:
 - a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-2

O-2	1.45	1.43	1.37	1.32	1.35	1.41	1.38	1.34	1.31	1.43
	1.37	1.33	1.36	1.42	1.39	1.30	1.40	1.35	1.31	1.36
	1.43	1.40	1.37	1.39	1.35	1.33	1.41	1.32	1.44	1.36

- b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{1,45 + 1,43 + 1,37 + 1,32 + 1,35 + \dots + 1,36}{30} = 1,37$$

- c. Mencari standart deviasi:

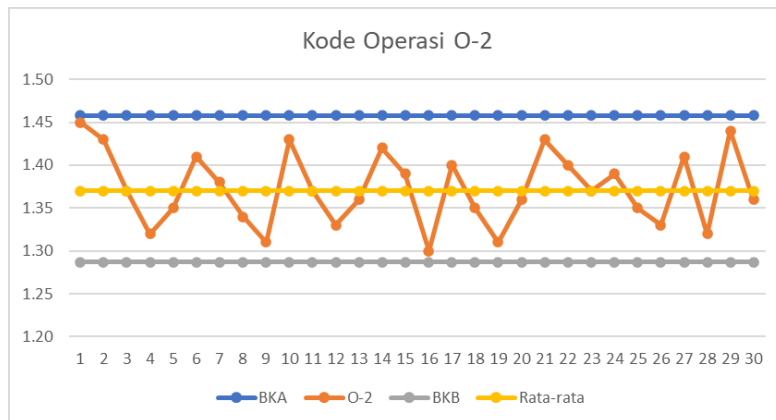
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,45 - 1,37)^2 + (1,43 - 1,37)^2 + \dots + (1,36 - 1,37)^2}{30 - 1}} = 0,0427$$

- d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% (k=2), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 1,37 + (2 \times 0,0427) \\ &= 1,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 1,37 - (2 \times 0,0427) \\ &= 1,29 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-2 masih berada pada batas kontrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

2. Perhitungan operasi (O-3). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-3

O-3	3.52	3.38	3.44	3.55	3.31	3.42	3.48	3.47	3.50	3.36
	3.41	3.39	3.46	3.43	3.34	3.53	3.40	3.37	3.49	3.55
	3.33	3.44	3.36	3.45	3.51	3.35	3.38	3.46	3.39	3.50

b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{3,52 + 3,38 + 3,44 + 3,55 + 3,31 + \dots + 3,50}{30} = 3,43$$

c. Mencari standart deviasi:

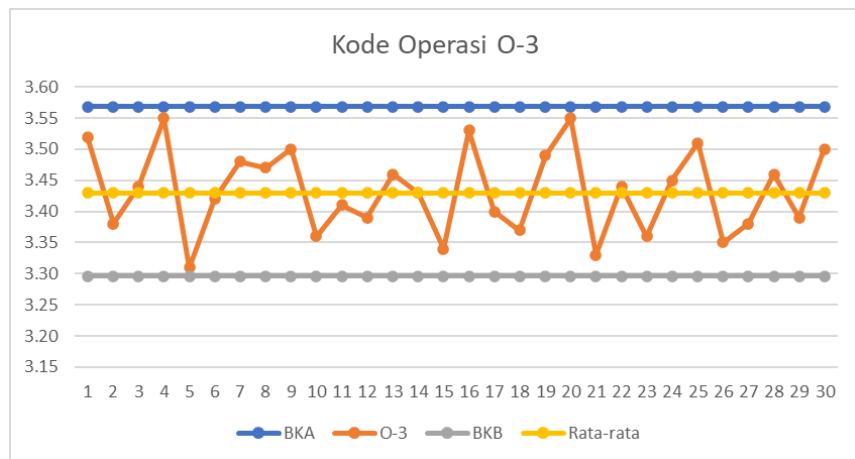
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(3,52 - 3,43)^2 + (3,38 - 3,43)^2 + \dots + (3,50 - 3,43)^2}{30 - 1}} = 0,0682$$

d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena

diasumsikan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 3,43 + (2 \times 0,0682) \\ &= 3,57 \\ \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 3,43 - (2 \times 0,0682) \\ &= 3,29 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-3 masih berada pada batas kotrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

3. Perhitungan operasi (O-4). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-4

O-4	2.16	2.15	2.09	2.20	2.13	2.12	2.11	2.14	2.16	2.18
	2.17	2.10	2.09	2.15	2.21	2.13	2.18	2.14	2.16	2.11
	2.12	2.19	2.15	2.08	2.20	2.14	2.17	2.13	2.22	2.10

b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{2,16 + 2,15 + 2,09 + 2,20 + 2,13 + \dots + 2,10}{30} = 2,15$$

c. Mencari standart deviasi:

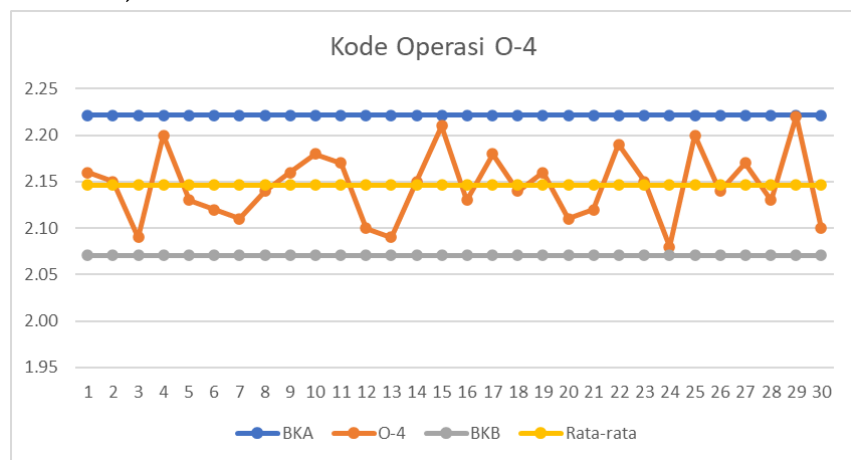
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(2,16 - 2,15)^2 + (2,15 - 2,15)^2 + \dots + (2,10 - 2,15)^2}{30 - 1}} = 0,0377$$

- d. Setelah diperoleh nilai sdtandart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kotrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 2,15 + (2 \times 0,0377) \\ &= 2,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 2,15 - (2 \times 0,0377) \\ &= 2,07 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-4 masih berada pada batas kotrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

4. Perhitungan operasi (O-5). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:
 - a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-5

O-5	1.27	1.32	1.35	1.37	1.33	1.31	1.28	1.36	1.15	1.25
	1.32	1.22	1.26	1.20	1.13	1.38	1.18	1.18	1.32	1.40
	1.37	1.29	1.24	1.33	1.19	1.35	1.27	1.21	1.30	1.22

- b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{1,27 + 1,32 + 1,35 + 1,37 + 1,33 + \dots + 1,22}{30} = 1,28$$

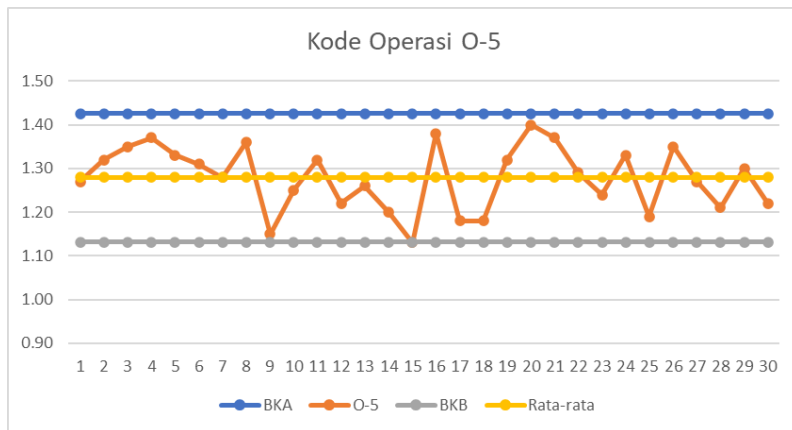
- c. Mencari standart deviasi:

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,27 - 1,28)^2 + (1,27 - 1,28)^2 + \dots + (1,27 - 1,28)^2}{30 - 1}} = 0,0736$$

- d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kotrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% (k=2), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 1,28 + (2 \times 0,0736) \\ &= 1,43 \\ \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 1,28 - (2 \times 0,0736) \\ &= 1,13 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-5 masih berada pada batas kontrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

5. Perhitungan operasi (O-6). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-6

O-6	1.59	1.50	1.51	1.40	1.47	1.35	1.59	1.54	1.53	1.57
	1.51	1.43	1.35	1.38	1.49	1.49	1.47	1.40	1.41	1.37
	1.41	1.47	1.58	1.35	1.40	1.46	1.39	1.51	1.37	1.58

b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{1,59 + 1,50 + 1,51 + 1,40 + 1,47 + \dots + 1,58}{30} = 1,46$$

c. Mencari standart deviasi:

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,59 - 1,46)^2 + (1,50 - 1,46)^2 + \dots + (1,58 - 1,46)^2}{30 - 1}} = 0,0782$$

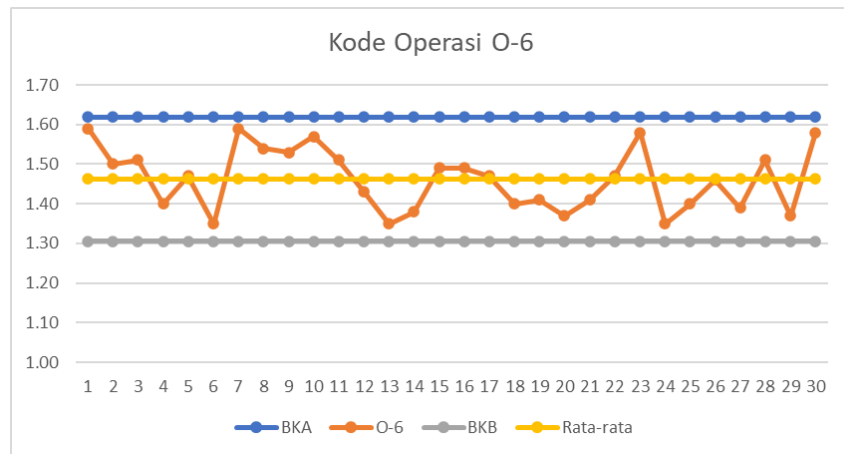
d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% (k=2), maka diperoleh hasil sebagai

berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 1,46 + (2 \times 0,0782) \end{aligned}$$

$$= 1,62$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 1,46 - (2 \times 0,0782) \\ &= 1,31 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-6 masih berada pada batas kontrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

6. Perhitungan operasi (O-7). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-7

O-7	1.10	1.12	1.16	1.15	1.15	1.12	1.14	1.16	1.20	1.17
	1.18	1.11	1.08	1.19	1.07	1.13	1.08	1.06	1.04	1.15
	1.12	1.14	1.09	1.15	1.14	1.15	1.21	1.10	1.06	1.17

b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{1,10 + 1,12 + 1,16 + 1,15 + 1,12 + \dots + 1,17}{30} = 1,13$$

c. Mencari standart deviasi:

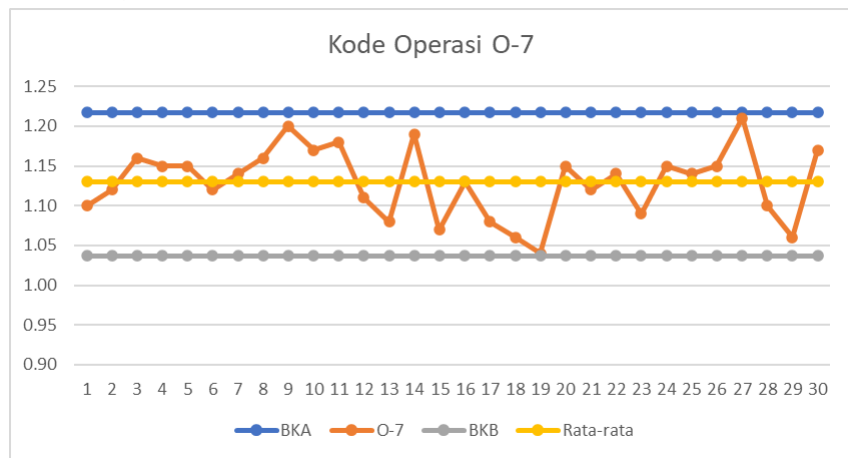
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,10 - 1,13)^2 + (1,12 - 1,13)^2 + \dots + (1,17 - 1,13)^2}{30 - 1}} = 0,0437$$

- d. Setelah diperoleh nilai sdtandart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kotrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 1,13 + (2 \times 0,0437) \\ &= 1,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 1,13 - (2 \times 0,0437) \\ &= 1,04 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-7 masih berada pada batas kotrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

7. Perhitungan operasi (O-8). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:
 - a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-8

O-8	0.56	0.56	0.53	0.54	0.57	0.58	0.57	0.58	0.58	0.59
	0.55	0.56	0.58	0.57	0.55	0.50	0.55	0.54	0.52	0.56
	0.51	0.58	0.54	0.52	0.47	0.54	0.57	0.53	0.54	0.53

- b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{0,56 + 0,56 + 0,53 + 0,54 + 0,57 + \dots + 0,53}{30} = 0,55$$

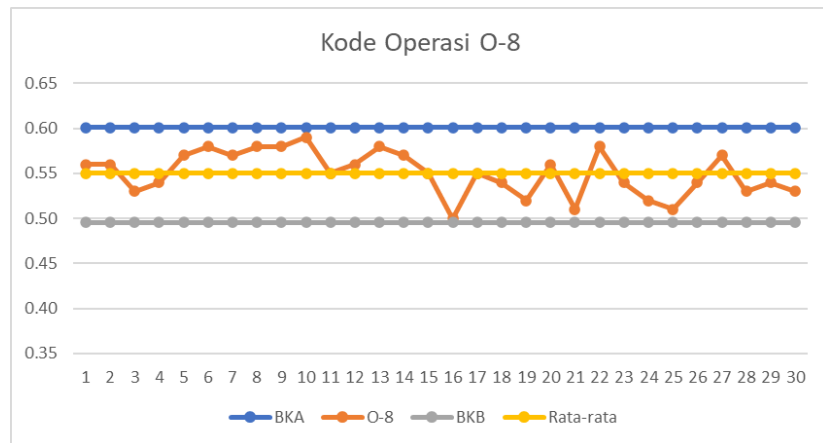
- c. Mencari standart deviasi:

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(0,56 - 0,55)^2 + (0,56 - 0,55)^2 + \dots + (0,53 - 0,55)^2}{30 - 1}} = 0,0245$$

- d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kotrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% (k=2), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 0,55 + (2 \times 0,0245) \\ &= 0,60 \\ \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 0,55 - (2 \times 0,0245) \\ &= 0,50 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-8 masih berada pada batas kontrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

8. Perhitungan operasi (O-9). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-9

O-9	3.45	3.35	3.30	3.25	3.35	3.29	3.23	3.45	3.40	3.32
	3.37	3.26	3.48	3.18	3.21	3.29	3.22	3.20	3.25	3.27
	3.21	3.36	3.46	3.34	3.48	3.21	3.15	3.20	3.33	3.23

b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{3,45 + 3,35 + 3,30 + 3,25 + 3,35 + \dots + 3,23}{30} = 3,30$$

c. Mencari standart deviasi:

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(3,45 - 3,30)^2 + (3,35 - 3,30)^2 + \dots + (3,23 - 3,30)^2}{30 - 1}} = 0,0959$$

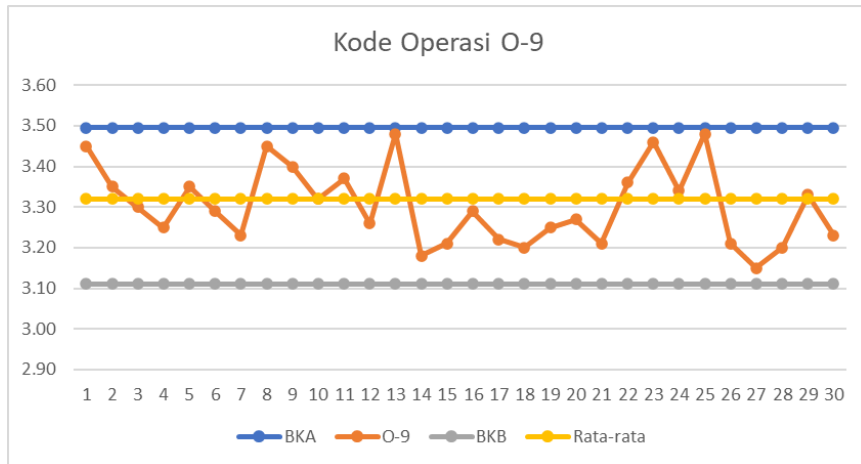
d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% (k=2), maka diperoleh hasil sebagai

berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 3,30 + (2 \times 0,0959) \end{aligned}$$

$$= 3,49$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 3,30 - (2 \times 0,0959) \\ &= 3,11 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-9 masih berada pada batas kotrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

9. Perhitungan operasi (O-10). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-10

O-10	1.59	1.34	1.43	1.48	1.50	1.51	1.59	1.45	1.58	1.55
	1.58	1.46	1.49	1.37	1.42	1.44	1.58	1.56	1.41	1.36
	1.50	1.52	1.40	1.53	1.38	1.57	1.38	1.35	1.39	1.55

b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{1,59 + 1,34 + 1,43 + 1,48 + 1,50 + \dots + 1,55}{30} = 1,48$$

c. Mencari standart deviasi:

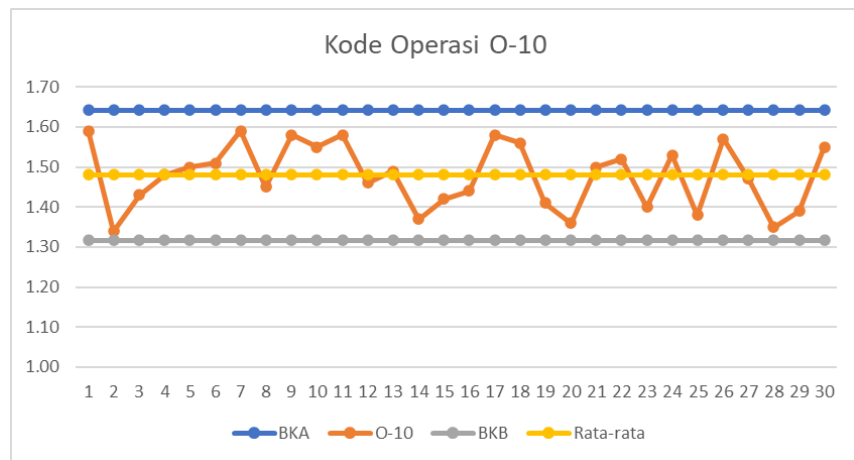
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,59 - 1,48)^2 + (1,34 - 1,48)^2 + \dots + (1,55 - 1,48)^2}{30 - 1}} = 0,0801$$

- d. Setelah diperoleh nilai sdtandart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kotrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 1,48 + (2 \times 0,0801) \\ &= 1,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 1,48 - (2 \times 0,0801) \\ &= 1,32 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-10 masih berada pada batas kotrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

10. Perhitungan operasi kedua (O-11). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-11

O-11	1.15	1.17	1.22	1.11	1.17	1.20	1.23	1.24	1.27	1.22
	1.26	1.28	1.23	1.30	1.26	1.22	1.10	1.18	1.23	1.19
	1.17	1.10	1.25	1.23	1.38	1.25	1.30	1.19	1.16	1.15

- b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{1,15 + 1,17 + 1,22 + 1,11 + 1,17 + \dots + 1,15}{30} = 1,21$$

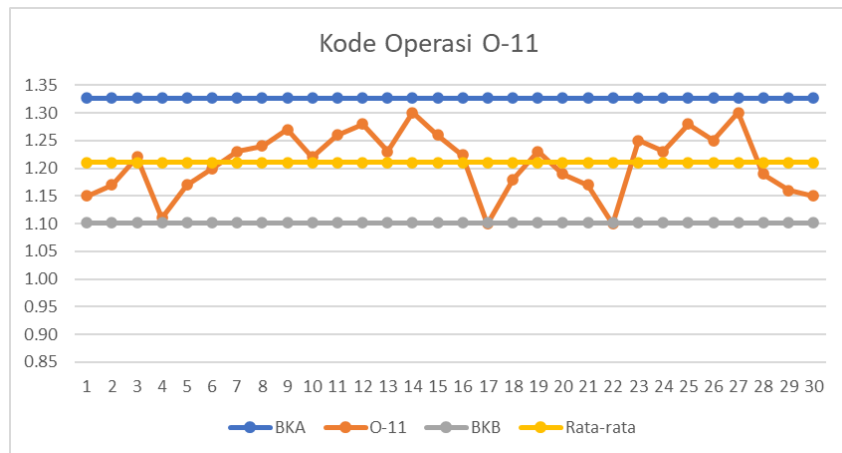
- c. Mencari standart deviasi:

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,15 - 1,21)^2 + (1,17 - 1,21)^2 + \dots + (1,15 - 1,21)^2}{30 - 1}} = 0,0562$$

- d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kotrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena diasumsikan tingkat kepercayaan 95% (k=2), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\ &= 1,21 + (2 \times 0,0562) \\ &= 1,33 \\ \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\ &= 1,21 - (2 \times 0,0562) \\ &= 1,10 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-11 masih berada pada batas kontrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

11. Perhitungan (O-12). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Waktu Pengamatan:

Waktu Pengamatan Kode Operasi O-12

O-12	0.47	0.45	0.55	0.44	0.40	0.58	0.56	0.50	0.53	0.46
	0.45	0.47	0.47	0.49	0.42	0.40	0.48	0.50	0.56	0.49
	0.45	0.45	0.56	0.57	0.52	0.51	0.55	0.47	0.53	0.42

b. Menghitung waktu rata-rata:

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

$$\bar{x} = \frac{0,47 + 0,45 + 0,55 + 0,44 + 0,58 + \dots + 0,42}{30} = 0,49$$

c. Mencari standart deviasi:

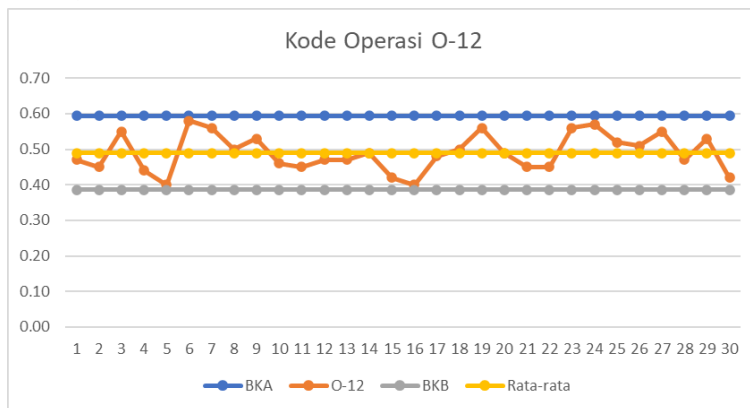
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(0,47 - 0,49)^2 + (0,45 - 0,49)^2 + \dots + (0,42 - 0,49)^2}{30 - 1}} = 0,0521$$

d. Setelah diperoleh nilai standart deviasi dan waktu rata-rata kemudian menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), karena

diasumsikan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{BKA} &= \bar{X} + K.\sigma \\
 &= 0,49 + (2 \times 0,0521) \\
 &= 0,59 \\
 \text{BKB} &= \bar{X} - K.\sigma \\
 &= 0,49 - (2 \times 0,0521) \\
 &= 0,39
 \end{aligned}$$



Grafik Uji keseragaman Data

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat, bahwa pada operasi O-12 masih berada pada batas kontrol, yang berarti data pengamatan telah seragam.

lampiran 3. Perhitungan Uji Kecukupan Data

1. Perhitungan operasi (O-2). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:
 - a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($(\sum x_i)^2$:

$$\begin{aligned}
 (\sum x_i) &= (1,45 + 1,43 + 1,37 + 1,32 + \dots + 1,36) \\
 &= 41,18 \\
 (\sum x_i^2) &= (1,45^2 + 1,43^2 + 1,37^2 + 1,32^2 + \dots + 1,36^2) \\
 &= 56,58 \\
 (\sum x_i)^2 &= (1,45 + 1,43 + 1,37 + 1,32 + \dots + 1,36)^2 \\
 &= 1695,79
 \end{aligned}$$

b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(56,58) - 1695,79}}{41,18} \right]^2$$

$$N' = 1,50$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 1,50$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

2. Perhitungan operasi (O-3). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($(\sum x_i)^2$:

$$(\sum x_i) = (3,52 + 3,38 + 3,44 + 3,55 + \dots + 3,50)$$

$$= 102,97$$

$$(\sum x_i^2) = (3,52^2 + 3,38^2 + 3,44^2 + 3,55^2 + \dots + 3,50^2)$$

$$= 353,56$$

$$(\sum x_i)^2 = (3,52 + 3,38 + 3,44 + 3,55 + \dots + 3,50)^2$$

$$= 10602,82$$

b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(353,56) - 10602,82}}{102,97} \right]^2$$

$$N' = 0,61,$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya

pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 0,61$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

3. Perhitungan operasi (O-4). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($\sum x_i$)² :

$$\begin{aligned}(\sum x_i) &= (2,16 + 2,15 + 2,09 + 2,20 + \dots + 2,10) \\ &= 64,38\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\sum x_i^2) &= (2,16^2 + 2,15^2 + 2,09^2 + 2,20^2 + \dots + 2,10^2) \\ &= 138,20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\sum x_i)^2 &= (2,16 + 2,15 + 2,09 + 2,20 + \dots + 2,10)^2 \\ &= 4144,78\end{aligned}$$

- b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(138,20) - 4144,78}}{64,38} \right]^2$$

$$N' = 0,48$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 0,48$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

4. Perhitungan operasi (O-5). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($\sum x_i$)² :

$$\begin{aligned}
(\sum x_i) &= (1,27 + 1,32 + 1,35 + 1,37 + \dots + 1,22) \\
&= 38,35 \\
(\sum x_i^2) &= (1,27^2 + 1,32^2 + 1,35^2 + 1,37^2 + \dots + 1,22^2) \\
&= 49,18 \\
(\sum x_i)^2 &= (1,27 + 1,32 + 1,35 + 1,37 + \dots + 1,22)^2 \\
&= 1470,72
\end{aligned}$$

b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$\begin{aligned}
N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
N' &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(49,18) - 1470,72}}{38,35} \right]^2
\end{aligned}$$

$$N' = 5,12$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 5,12$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

5. Perhitungan operasi (O-6). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($(\sum x_i)^2$:

$$\begin{aligned}
(\sum x_i) &= (1,59 + 1,50 + 1,51 + 1,40 + \dots + 1,47) \\
&= 43,87 \\
(\sum x_i^2) &= (1,59^2 + 1,50^2 + 1,51^2 + 1,40^2 + \dots + 1,47^2) \\
&= 64,33 \\
(\sum x_i)^2 &= (1,59 + 1,50 + 1,51 + 1,40 + \dots + 1,47)^2 \\
&= 1924,58
\end{aligned}$$

b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(64,33) - 1924,58}}{43,87} \right]^2$$

$$N' = 4,43$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 4,43$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

6. Perhitungan operasi (O-7). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($(\sum x_i)^2$:

$$\begin{aligned} (\sum x_i) &= (1,10 + 1,12 + 1,16 + 1,15 + \dots + 1,12) \\ &= 33,89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\sum x_i^2) &= (1,10^2 + 1,12^2 + 1,16^2 + 1,15^2 + \dots + 1,12^2) \\ &= 38,34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\sum x_i)^2 &= (1,10 + 1,12 + 1,16 + 1,15 + \dots + 1,12)^2 \\ &= 1148,53 \end{aligned}$$

- b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(38,34) - 1148,53}}{33,89} \right]^2$$

$$N' = 2,31$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 2,31$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

7. Perhitungan operasi (O-8). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($(\sum x_i)^2$:

$$(\sum x_i) = (0,56 + 0,56 + 0,53 + 0,54 + \dots + 0,53)$$

$$= 16,51$$

$$(\sum x_i^2) = (0,56^2 + 0,56^2 + 0,53^2 + 0,54^2 + \dots + 0,53^2)$$

$$= 9,10$$

$$(\sum x_i)^2 = (0,56 + 0,56 + 0,53 + 0,54 + \dots + 0,53)^2$$

$$= 272,58$$

- b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(9,10) - 272,58}}{16,51} \right]^2$$

$$N' = 3,05$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 3,05$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

8. Perhitungan operasi (O-9). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($(\sum x_i)^2$:

$$(\sum x_i) = (3,45 + 3,35 + 3,30 + 3,25 + \dots + 3,23)$$

$$= 99,09$$

$$(\sum x_i^2) = (3,45^2 + 3,35^2 + 3,30^2 + 3,25^2 + \dots + 3,23^2)$$

$$= 44,05$$

$$(\sum x_i)^2 = (3,45 + 3,35 + 3,30 + 3,25 + \dots + 3,23)^2 \\ = 9818,83$$

b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\ N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(327,56) - 9818,83}}{99,09} \right]^2$$

$$N' = 1,30$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 1,30$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

9. Perhitungan operasi (O-10). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($(\sum x_i)^2$:

$$(\sum x_i) = (1,59 + 1,34 + 1,43 + 1,48 + \dots + 1,55) \\ = 44,35$$

$$(\sum x_i^2) = (1,59^2 + 1,34^2 + 1,43^2 + 1,48^2 + \dots + 1,55^2) \\ = 62,75$$

$$(\sum x_i)^2 = (1,59 + 1,34 + 1,43 + 1,48 + \dots + 1,55)^2 \\ = 1966,92$$

b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\ N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(62,75) - 1966,92}}{44,35} \right]^2$$

$$N' = 4,53$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 4,53$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

10. Perhitungan operasi (O-11). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing - masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan ($\sum x_i$)² :

$$\begin{aligned}(\sum x_i) &= (1,15 + 1,17 + 1,22 + 1,11 + \dots + 1,15) \\ &= 36,31\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\sum x_i^2) &= (1,15^2 + 1,17^2 + 1,22^2 + 1,11^2 + \dots + 1,15^2) \\ &= 44,05\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\sum x_i)^2 &= (1,15 + 1,17 + 1,22 + 1,11 + \dots + 1,15)^2 \\ &= 1318,71\end{aligned}$$

- b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(44,05) - 1318,71}}{36,31} \right]^2$$

$$N' = 3,32$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 3,32$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

11. Perhitungan operasi (O-12). Setelah data seragam, maka harus dihitung apakah data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. maka harus diperhitungkan sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data pengamatan ($\sum x_i$), hitung jumlah kuadrat masing -

masing data pengamatan ($\sum x_i^2$) dan hitung kuadrat jumlah pengamatan

$$(\sum x_i)^2 :$$

$$\begin{aligned} (\sum x_i) &= (0,47 + 0,45 + 0,55 + 0,44 + \dots + 0,42) \\ &= 14,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\sum x_i^2) &= (0,47^2 + 0,45^2 + 0,55^2 + 0,44^2 + \dots + 0,42^2) \\ &= 7,28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\sum x_i)^2 &= (0,47 + 0,45 + 0,55 + 0,44 + \dots + 0,42)^2 \\ &= 216,09 \end{aligned}$$

b. Masukkan nilai-nilai yang diperoleh kedalam rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(7,28) - 216,09}}{14,7} \right]^2$$

$$N' = 17,46$$

Jumlah data yang diperoleh dikatakan cukup apabila data pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') lebih kecil atau sama dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan (N), secara singkatnya $N' \leq N$. Karena hasil pengujian test kecukupan data diperoleh $N' = 17,46$ yang berarti lebih kecil dari $N = 30$, maka data yang diperoleh sudah mencukupi.

lampiran 4. Surat Ijin Penelitian

UD. Santoso Mandiri

Jl. Kepuh Klagen Kec. Wringinanoim Kab. Gresik

Gresik, 13 April 2025

Nomor :
Lampiran :
Perihal : Persetujuan Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No,45 Surabaya

Di tempat

Dengan Hormat.

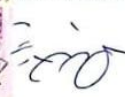
Memperhatikan surat perihal penelitian Tugas Akhir mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

No.	Nama	NIM	Program Studi
1	Bima Alfiono	1412100118	Teknik Industri

Dengan ini kami memberikan izin melakukan riset di perusahaan UD. Santoso Mandiri Kec, Wringinanoim Kab, Gresik untuk keperluan Penelitian Tugas Akhir.

Demikian Surat balasan kami, atas perhatiannya disampaikan terimakasih.

Pemilik UD. Santoso Mandiri



H. M. Seger Santoso, S.Sos

lampiran 5. Lembar Revisi

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

REVISI SIDANG TUGAS AKHIR PRIDE SEMESTER GENAP 2024/2025

NAMA : Bima Alfano
NBI : 1412100118
JUDUL : ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI UNTUK MEMINIMALKAN DELAY PADA PROSES PEMBUATAN KURSI (STUDI KASUS DI UD. SANTOSO MANDIRI)
BATAS BIMBINGAN REVISI : 1 Minggu setelah Sidang

NO	URAIAN	BAB	HALAMAN
1.	lampiran Produk		
2.	Uraian pd gambar kerja	Atcqr	

NO	URAIAN	BAB	HALAMAN
1	Perhitungan ^{2x} D ₂ - O ₁₂		
2	dimasukkan lampiran Perhitungan waktu siklus		

Smk6
25/6/2025

Telah Direvisi,
Dosen Penguji 1,

Dr. Jaka Putnama, ST., MT

Dosen Penguji 2,

Herlina, ST., MT

Surabaya, 19 Juni 2025
Mengetahui
Dosen Pembimbing/Ketua Penguji,

Ir. Siti Mundari, MT

lampiran 6. Lembar Bimbingan



JURNAL BIMBINGAN TUGAS AKHIR
PRODI TEKNIK INDUSTRI
SEMESTER GENAP 2024/2025

Nama : Bima Alfiono
 NBI : 1412100118
 Judul Penelitian : ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI
UNTUK MEMINIMALKAN DELAY PADA PROSES PENBATAN KURSI
(STUDI KASUS DI UD. SANTOSO MANDIRI)
 Dosen Pembimbing: Ir. Siti Mundari, MT



No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing
1	24/3 ²⁰²⁵	Bab 5	LB → puitik	<i>[Signature]</i>
2	25/3 ²⁰²⁵	Bab 5	pusuk LB → foto pusuk	<i>[Signature]</i>
3	26/3 ²⁰²⁵	Bab 5	pusuk LB & pusu neli	<i>[Signature]</i>
4	6/4 ²⁰²⁵	Abs 7, 8, 11, 12	LB, pusu-nukel, foto chd, 1m	<i>[Signature]</i>
5	10/4 ²⁰²⁵	Abs 1, 11, 12	Abs 11 → tndk pusuk tndk Abs 12 → pusuk foto chd	<i>[Signature]</i>
6	11/4 ²⁰²⁵	Abs 11 & 12	Abs 11 → tndk. foto 2 pusuk tndk Abs 12 → pusuk	<i>[Signature]</i>
7	14/4 ²⁰²⁵	Abs 5, 11, 12	acc semi	<i>[Signature]</i>
8	5/5 ²⁰²⁵	Abs 14	lingkuk pegukuk sed	<i>[Signature]</i>
9	9/5 ²⁰²⁵	Abs 14	lingkuk pusuk Ws & CT	<i>[Signature]</i>
10	15/5 ²⁰²⁵	Abs 14	lingkuk sedd pengukuk lntun (intefeksi pusuk)	<i>[Signature]</i>
11	22/5 ²⁰²⁵	Abs 14	lingkuk pusuk lntun pusuk 1/2 bus	<i>[Signature]</i>
12	24/5 ²⁰²⁵	Abs 14	Kuruk usuk pusuk 1/2 pusuk 1/2 bus	<i>[Signature]</i>
13	2/6 ²⁰²⁵	Abs 14	Tndk. gnd → analisi	<i>[Signature]</i>
14	5/6 ²⁰²⁵	Abs 14	Kuruk → pusuk	<i>[Signature]</i>
15	10/6 ²⁰²⁵	Abs 1, 11, 12, 14, 15, 16	Kuruk kuku pusuk & tndk	<i>[Signature]</i>
16	12/6 ²⁰²⁵	Abs 5, 11, 12, 14, 15, 16	acc Sity TA	<i>[Signature]</i>

