

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus, 2002, Manajemen Produksi; Pengendalian Produksi, Edisi Empat Buku Dua, BPFE, Yogyakarta.
- Anggawisastra R, Satalaksana I. Z, dan Tjakraatmadja H. J. (1979). Teknik Tata Cara Kerja. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Albar, A. S. A, 2019, PENERAPAN METODE LINE BALANCING UNTUK PERBAIKAN LINTASAN PRODUKSI PERAKITAN DI PT. PULAU BATU.
- Assauri, Sofian, 2016, Manajemen Operasi Produksi Edisi 3, Jakarta, Rajawali Pers.
- Fardian, I. & Widodo, T. 2018. PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA PROSES PENGEMASAN DI PT.XYZ. Journal Industrial Manufacturing Vol. 3, No. 1, Januari 2018, pp. 57-63-P-ISSN:2502-4582, E-ISSN: 2580-3794.
- Febriani, W. P. et all. 2020. Penerapan Konsep Line Balancing Dalam Proses Produksi Pintu Dengan Metode Ranked Position Weight Di CV. Indah Jati Permana. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory. Vol. 2 No. 1 September 2020.
- Hermanto & Ervan, M. G. 2018. PERENCANAAN KESEIMBANGAN LINI (LINE BALANCING) PADA PERAKITAN ELEVATOR UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI KERJA PADA PT HE INDONESIA. Prosiding SNST ke-9 Tahun 2018 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim. ISBN 978-602-99334-9-9-138.
- Ma'arif, S. et all. 2018. ANALISIS EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS LAYOUT FASILITAS PRODUKSI KERIPIK DENGAN MENERAPKAN METODE LINE BALANCING PADA CV. SALUNA. E-jurnal Riset Manajemen Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi Unisma.
- Muktiasih, W. S. & Krisnawati M. 2018. PENENTUAN JUMLAH OPERATOR OPTIMAL UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI WAKTU PROSES DENGAN METODE LINE BALANCING. Prosiding Seminar Nasional dan Call For Pappers. "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan

- Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII” 14-15 November 2018. Purwokerto No ISBN: 978-602-1643-617.
- Pangestu Subagyo, 2000. Riset Operasi. Edisi Pertama. Yogyakarta Penerbit BPFE.
- Prabowo Rony. 2016. PENERAPAN KONSEP LINE BALANCING UNTUK MENCAPAI EFISIENSI KERJA YANG OPTIMAL PADA SETIAP STASIUN KERJA PADA PT. HM SAMPOERNA Tbk. Jurnal IPTEK Vol. 20 No. 2, Desember 2016. ISSN: 1411-7010 e-ISSN: 2477-507X.
- Pratama N, 2020, ANALISA PENINGKATAN EFISIENSI LINTASAN KERJA DENGAN METODE LINE BALANCING DI PT SWTS INDONESIA.
- Regina, T. et all. 2020. MENGURANGI KETERLAMBATAN WAKTU PRODUKSI MENGGUNAKAN LINE BALANCING PADA SEKTOR KONSTRUKSI JALAN TOL. Seminar Nasional Riset dan Teknologi (SEMNAS RISTEK) 2020. Jakarta, 27 januari 2020.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sukanto Reksohadiprojo 2000. *Dasar-Dasar Manajemen*. Yogyakarta: BPFE.
- Susetyo, J. et all. 2018. PENGELOMPOKAN STASIUN KERJA UNTUK MENYEIMBANGKAN BEBAN KERJA DENGAN METODE LINE BALANCING. Seminar Nasional IENACO – 2018. ISSN 2337-4349.

LAMPIRAN

1. Hasil Test Keseragaman Data

Test keseragaman data untuk 0-2 penimbangan raw material :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{11.50+16.05+14.22+\dots+13.80}{25} \\ &= \frac{323.86}{25} \\ &= 12,92 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

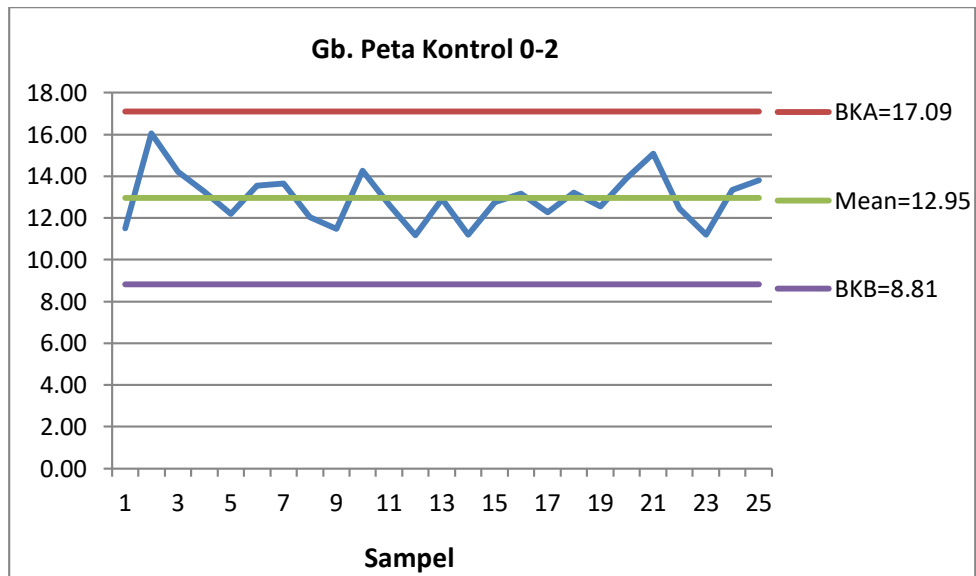
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \frac{11.50+16.05+14.22+\dots+13.80}{25-1} \\ &= \frac{323.86}{24} \\ &= 13,49\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 12,95 + 2.(2,07) \\ &= 12,95 + 4,14 \\ &= 17,09 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 12,95 - 2.(2,07) \\ &= 12,95 - 4,14 \\ &= 8,81\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-3 penimbangan bubuk, essen :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.70+10.50+9.66+\dots+13.78}{25} \\ &= \frac{279.46}{25} \\ &= 11,17 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

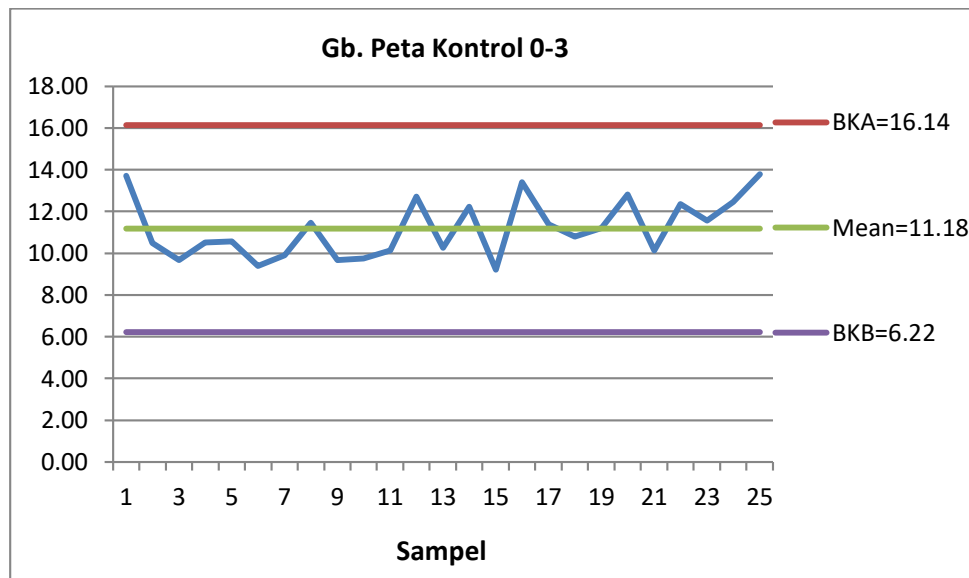
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \frac{\sqrt{\sum(Xi - \bar{x})^2}}{N - 1} \\ &= \frac{13.70+10.50+9.66+\dots+13.78}{25-1} \\ &= \frac{279.46}{24} \\ &= 11,64\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 11,18 + 2.(2,48) \\ &= 11,18 + 4,96 \\ &= 16,14 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 11,18 - 2.(2,48) \\ &= 12,95 - 4,96 \\ &= 6,22\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-4 pengadukan :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{45.10+42.15+42.23+\dots+45.75}{25} \\ &= \frac{1110.24}{25} \\ &= 44,40 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

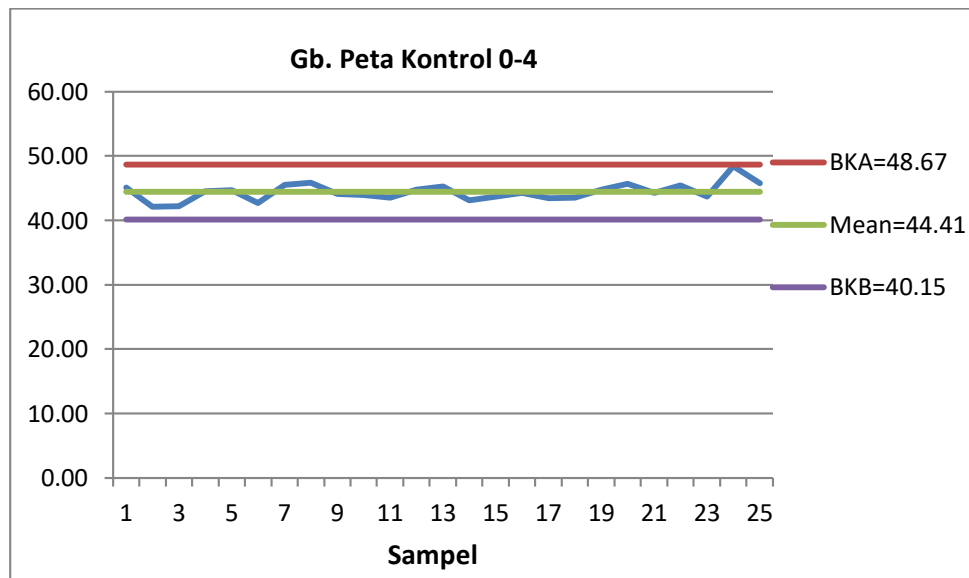
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi-x)^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{45.10+42.15+42.23+\dots+45.75}{25-1}} \\ &= \frac{1110.24}{24} \\ &= 46,26\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 44,41 + 2.(2,13) \\ &= 44,41 + 4,26 \\ &= 48,67 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 44,41 - 2.(2,13) \\ &= 44,41 - 4,26 \\ &= 40,15\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-5 pengiriman htst :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{33.26+32.40+33.25+\dots+33.87}{25} \\ &= \frac{820.56}{25} \\ &= 32,82 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

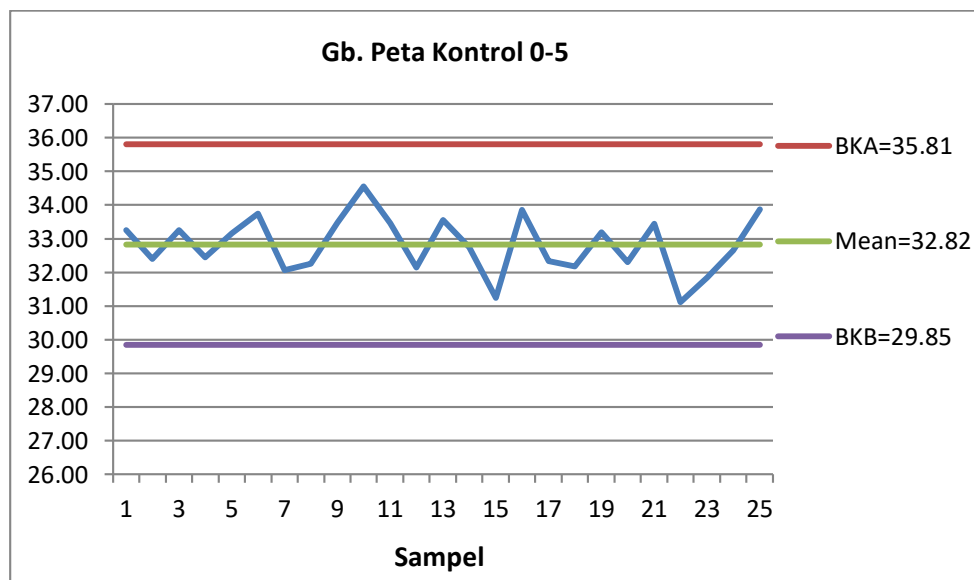
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{33.26+32.40+33.25+\dots+33.87}{25-1}} \\ &= \frac{820.56}{24} \\ &= 34,19\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 32,82 + 2.(1,49) \\ &= 32,82 + 2,98 \\ &= 35,81 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 32,82 - 2.(1,49) \\ &= 32,82 - 2,98 \\ &= 29,85\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-6 pengiriman filling :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{20.19+19.81+18.75+\dots+15.64}{25} \\ &= \frac{444.27}{25} \\ &= 17,77 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

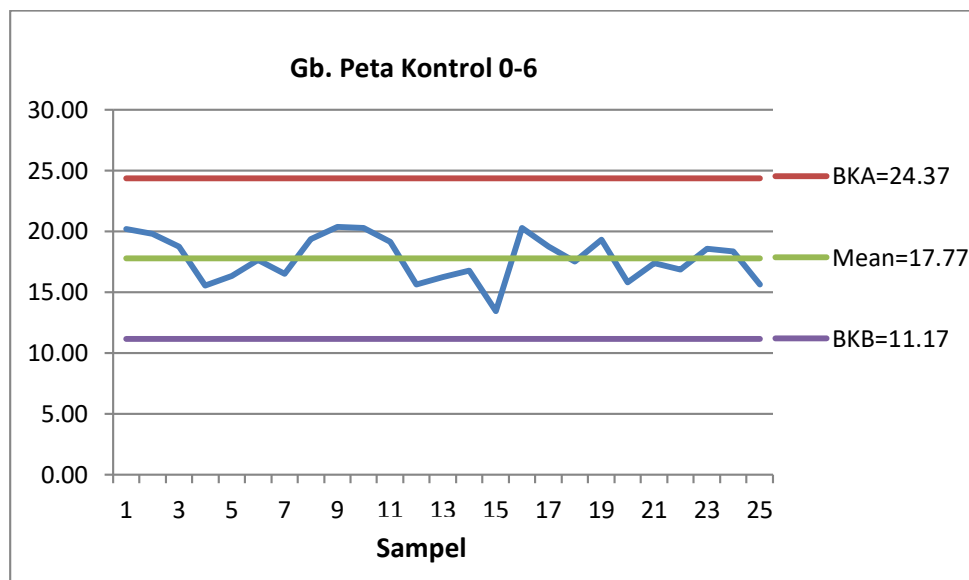
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{20.19+19.81+18.75+\dots+15.64}{25-1}} \\ &= \frac{444.27}{24} \\ &= 18,51\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 17,77 + 2.(3,30) \\ &= 17,77 + 6,6 \\ &= 24,37 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 17,77 - 2.(3,30) \\ &= 17,77 - 6,6 \\ &= 11,17\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-7 pengisian ke dalam cup :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{51.85+49.65+49.55+\dots+43.14}{25} \\ &= \frac{1217}{25} \\ &= 48,68 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

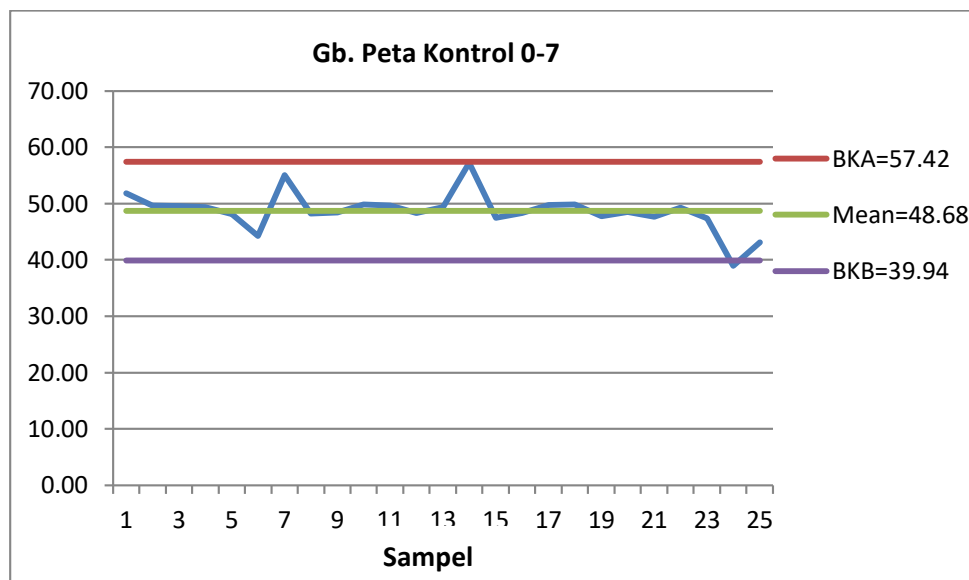
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{51.85+49.65+49.55+\dots+43.14}{25-1}} \\ &= \frac{1217}{24} \\ &= 50,70\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 48,68 + 2.(4,37) \\ &= 48,68 + 8,74 \\ &= 57,42 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 48,68 - 2.(4,37) \\ &= 48,68 - 8,74 \\ &= 39,94\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-8 penimbangan nata :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{11.52+13.75+11.15+\dots+9.64}{25} \\ &= \frac{267.26}{25} \\ &= 10,69 \text{detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

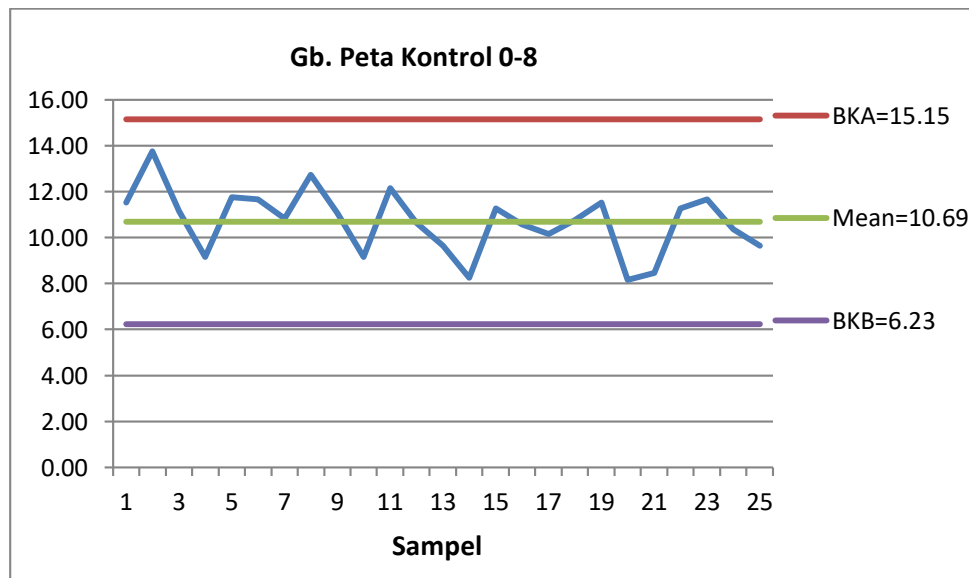
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{11.52+13.75+11.15+\dots+9.64}{25-1}} \\ &= \frac{267.26}{24} \\ &= 11,13\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 10,69 + 2.(2,23) \\ &= 10,69 + 4,46 \\ &= 15,15 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 10,69 - 2.(2,23) \\ &= 10,69 - 4,46 \\ &= 6,23\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-9 pemasakan nata :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{20.35+20.68+19.45+\dots+19.43}{25} \\ &= \frac{490.55}{25} \\ &= 19,62 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

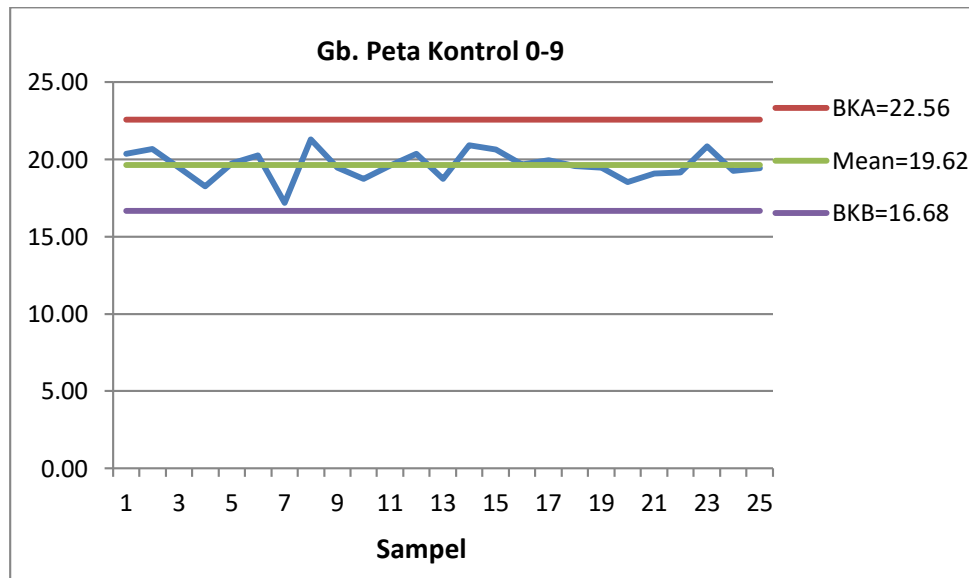
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{20.35+20.68+19.45+\dots+19.43}{25-1}} \\ &= \frac{490.55}{24} \\ &= 20,43\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 19,62 + 2.(1,47) \\ &= 19,62 + 2,94 \\ &= 22,56 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 19,62 - 2.(1,47) \\ &= 19,62 - 2,94 \\ &= 16,68\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-10 penutupan seal :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{9.05+5.16+7.24+\dots+5.64}{25} \\ &= \frac{176.67}{25} \\ &= 7,06 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

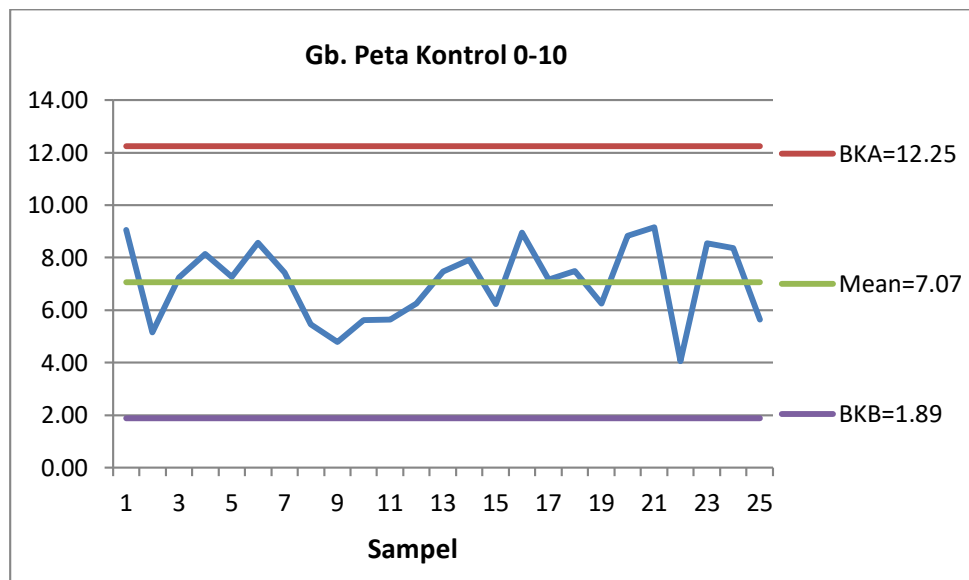
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{9.05+5.16+7.24+\dots+5.64}{25-1}} \\ &= \frac{176.67}{24} \\ &= 7,36\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 7,07 + 2.(2,59) \\ &= 7,07 + 5,18 \\ &= 12,25 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 7,07 - 2.(2,59) \\ &= 7,07 - 5,18 \\ &= 1,89\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-11 pengepresan seal :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.16+7.64+13.56+\dots+9.07}{25} \\ &= \frac{277.45}{25} \\ &= 11,09 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

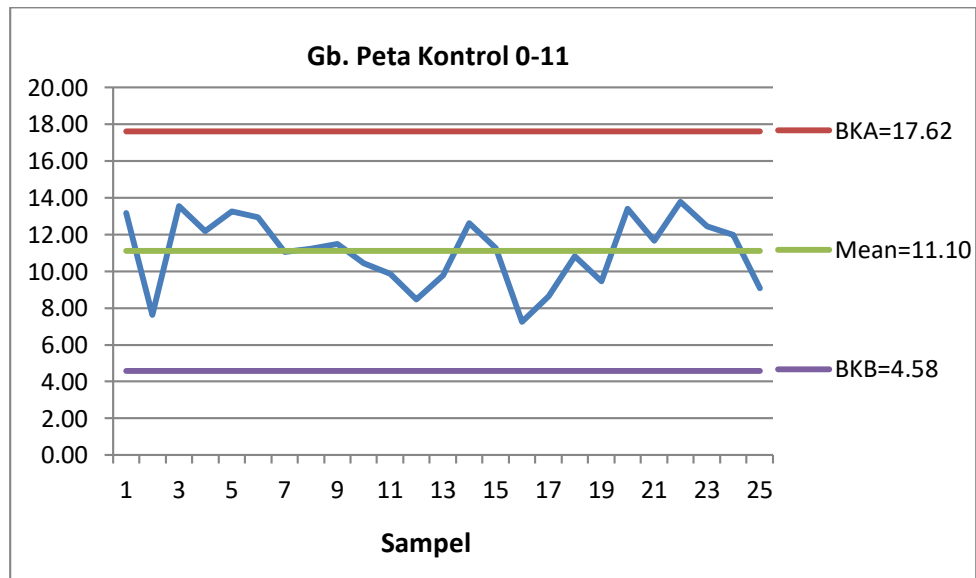
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{13.16+7.64+13.56+\dots+9.07}{25-1}} \\ &= \sqrt{\frac{277.45}{24}} \\ &= 11,56\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 11,10 + 2.(3,26) \\ &= 11,10 + 6,52 \\ &= 17,62 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 11,10 - 2.(3,26) \\ &= 11,10 - 6,52 \\ &= 4,58\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-12 pengiriman pasteurisasi :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{14.92+14.76+18.22+\dots+15.60}{25} \\ &= \frac{425.42}{25} \\ &= 17,01 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

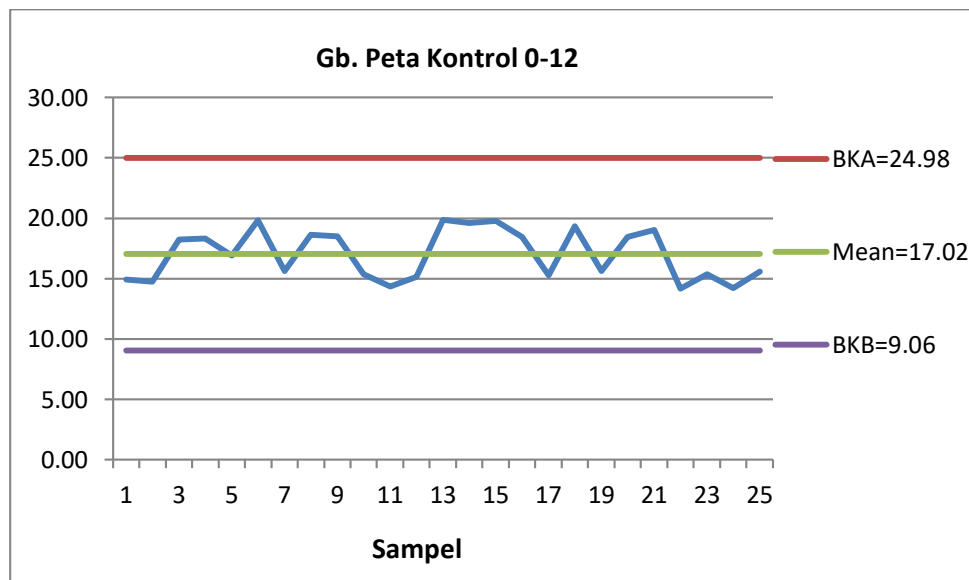
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{14.92+14.76+18.22+\dots+15.60}{25 - 1}} \\ &= \frac{425.42}{24} \\ &= 17,72\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 17,02 + 2.(3,98) \\ &= 17,02 + 7,96 \\ &= 24,98 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 17,02 - 2.(3,98) \\ &= 17,02 - 7,96 \\ &= 9.06\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-13 sortir :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{50.25+48.52+44.13+\dots+45.32}{25} \\ &= \frac{1184.39}{25} \\ &= 47,37 \text{ detik} \end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

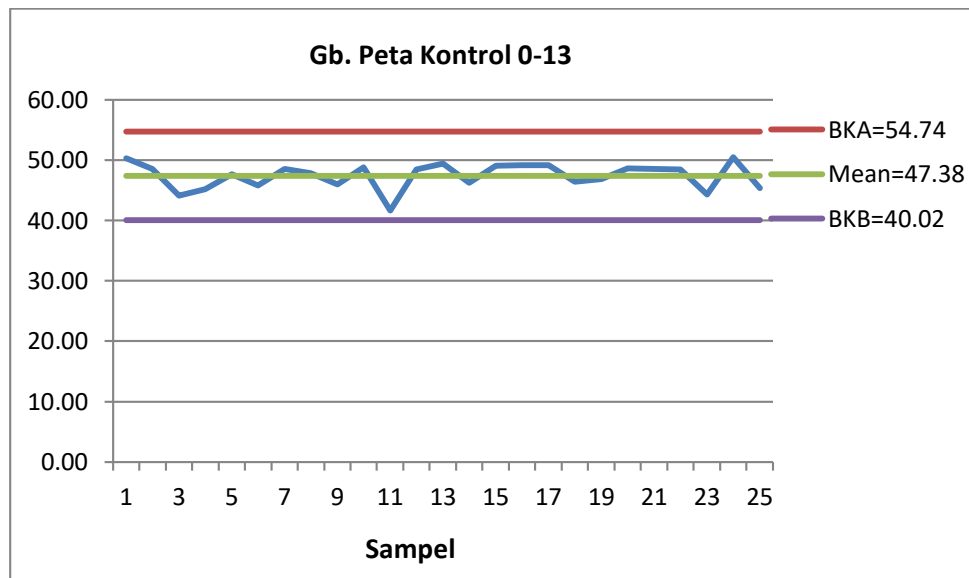
$$\begin{aligned} \sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{50.25+48.52+44.13+\dots+45.32}{25-1}} \\ &= \frac{1184.39}{24} \\ &= 49,34 \end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 47,38 + 2.(3,68) \\ &= 47,38 + 7,36 \\ &= 54,74 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 47,38 - 2.(3,68) \\ &= 47,38 - 7,36 \\ &= 40,02 \end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-14 pengisian sedotan :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.26+10.86+13.94+\dots+9.50}{25} \\ &= \frac{289.96}{25} \\ &= 11,59 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

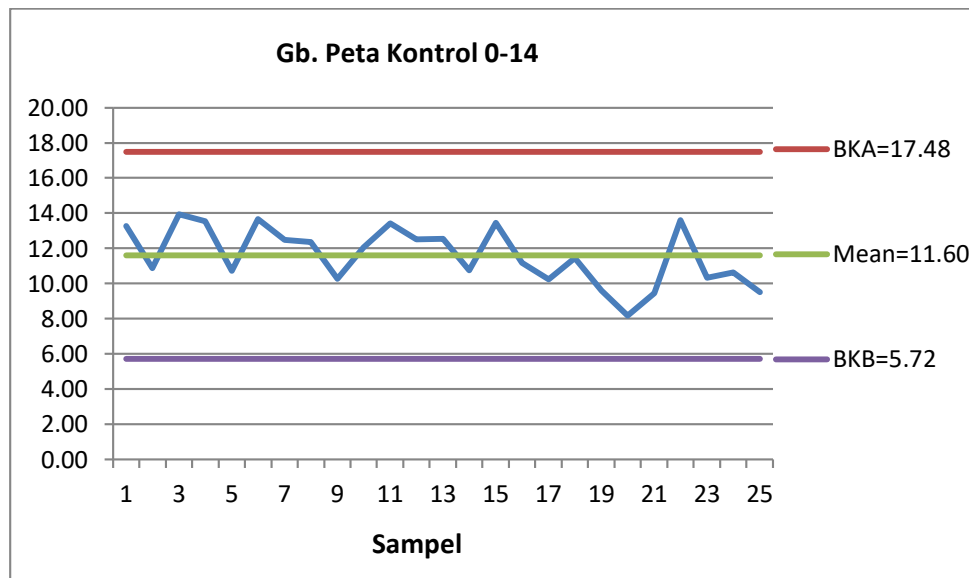
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{13.26+10.86+13.94+\dots+9.50}{25-1}} \\ &= \frac{289.96}{24} \\ &= 12,08\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 11,60 + 2.(2,94) \\ &= 11,60 + 5,88 \\ &= 17,48 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 11,60 - 2.(2,94) \\ &= 11,60 - 5,88 \\ &= 5,72\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-15 packing :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{35.61+34.22+40.85+\dots+38.09}{25} \\ &= \frac{926.36}{25} \\ &= 37,05 \text{ detik}\end{aligned}$$

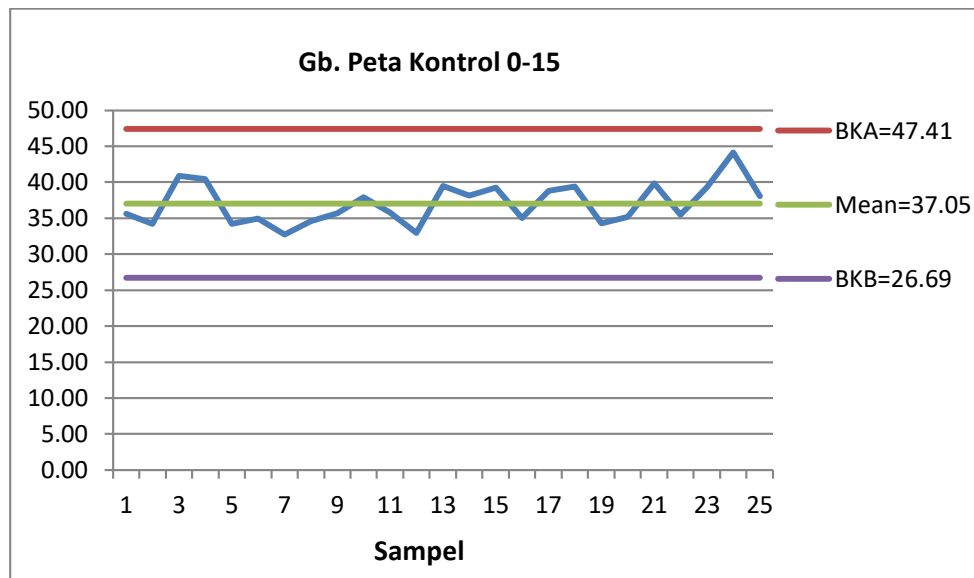
b. Mencari standart deviasi dari populasi :

$$\begin{aligned}\sigma_x &= \frac{\sqrt{\sum(Xi - \bar{x})^2}}{N - 1} \\ &= \frac{\sqrt{35.61+34.22+40.85+\dots+38.09}}{25-1} \\ &= \frac{926.36}{24} \\ &= 38,59\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

$$\begin{aligned}\text{kepercayaan } 95\% : \text{ BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 37,05 + 2.(5,18) \\ &= 37,05 + 10,36 \\ &= 47,41 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 37,05 - 2.(5,18) \\ &= 37,05 - 10,36 \\ &= 26.69\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-16 pelabelan (tanggal kadaluarsa) :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{5.16+5.86+4.74+\dots+6.10}{25} \\ &= \frac{142.14}{25} \\ &= 5,68 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

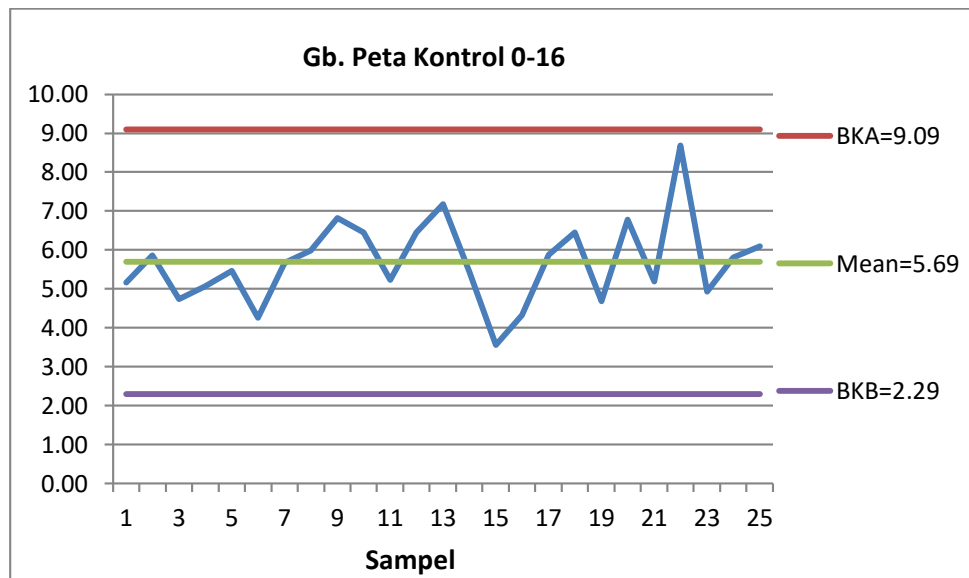
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{5.16+5.86+4.74+\dots+6.10}{25-1}} \\ &= \frac{142.14}{24} \\ &= 5,92\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 5,69 + 2.(1,70) \\ &= 5,69 + 3,4 \\ &= 9,09 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 5,69 - 2.(1,70) \\ &= 5,69 - 3,4 \\ &= 2,29\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-17 pallet :

a. Menghitung harga rata-rata :

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

$$= \frac{21.26+9.48+15.24+\dots+18.73}{25}$$

$$= \frac{463.91}{25}$$

$$= 18,55 \text{ detik}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

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

$$= \sqrt{\frac{21.26+9.48+15.24+\dots+18.73}{25-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{463.91}{24}}$$

$$= 19,32$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\text{BKA} = \bar{x} + 2 \sigma_X$$

$$= 18,56 + 2.(4,18)$$

$$= 18,56 + 8,36$$

$$= 26,92$$

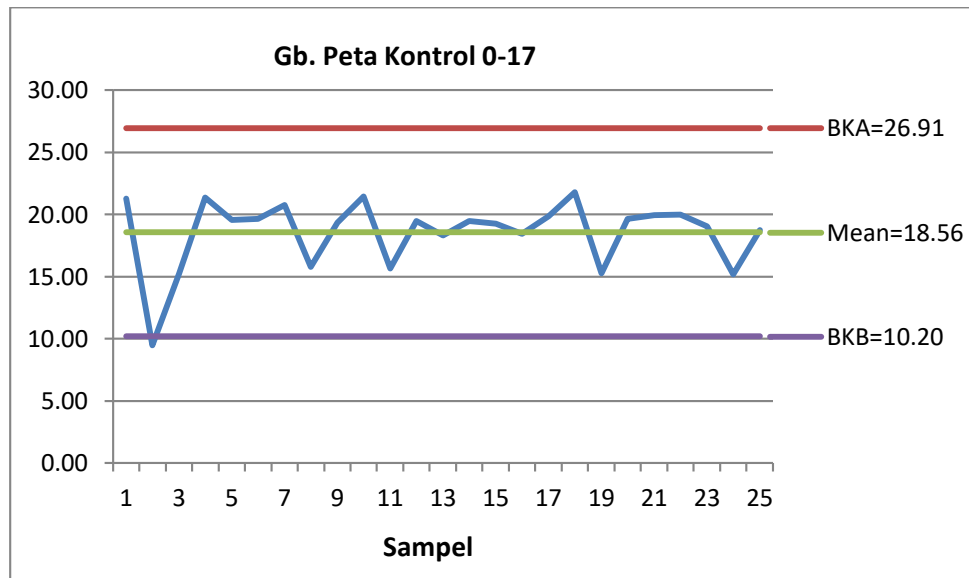
$$\text{BKB} = \bar{x} - 2 \sigma_X$$

$$= 18,56 - 2.(4,18)$$

$$= 18,56 - 8,36$$

$$= 10,2$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-18 stapel :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{8.65+8.75+5.41+\dots+7.80}{25} \\ &= \frac{156.65}{25} \\ &= 6,26 \text{ detik}\end{aligned}$$

b. Mencari standart deviasi dari populasi :

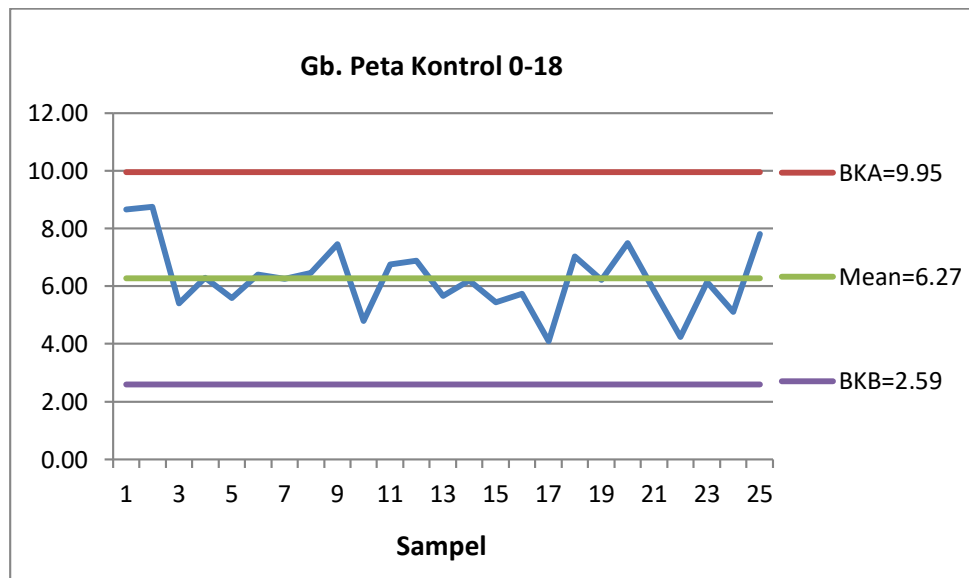
$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{8.65+8.75+5.41+\dots+7.80}{25-1}} \\ &= \frac{156.65}{24} \\ &= 6,52\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

kepercayaan 95% :

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 6,27 + 2.(1,84) \\ &= 6,27 + 3,68 \\ &= 9,95 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 6,27 - 2.(1,84) \\ &= 6,27 - 3,68 \\ &= 2,59\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



Test keseragaman data untuk 0-19 finishing :

a. Menghitung harga rata-rata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.26+15.15+12.95+\dots+12.02}{25} \\ &= \frac{370.80}{25} \\ &= 14,83 \text{ detik}\end{aligned}$$

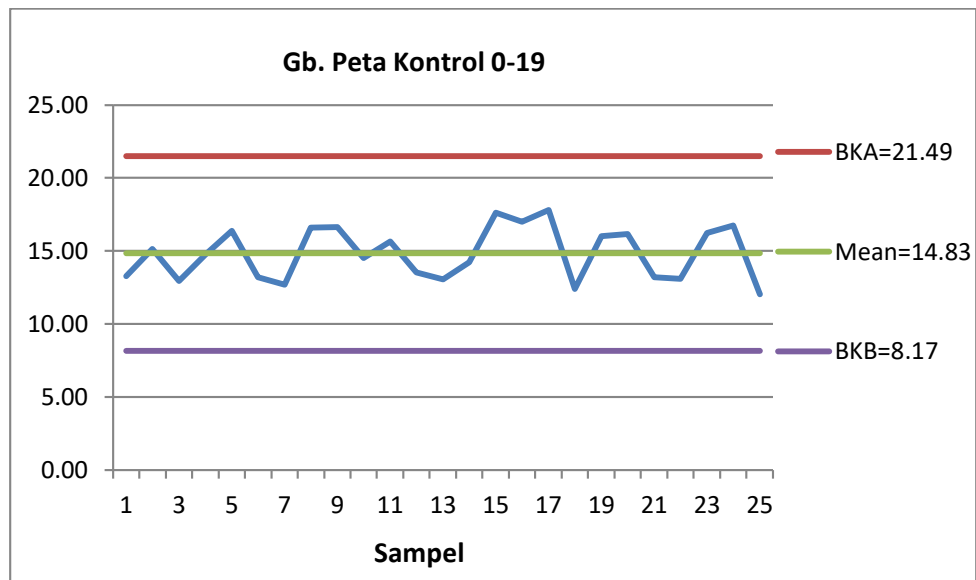
b. Mencari standart deviasi dari populasi :

$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{13.26+15.15+12.95+\dots+12.02}{25-1}} \\ &= \frac{370.80}{24} \\ &= 15,45\end{aligned}$$

c. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat

$$\begin{aligned}\text{kepercayaan } 95\% : \text{ BKA} &= \bar{x} + 2 \sigma_x \\ &= 14,83 + 2.(3,33) \\ &= 14,83 + 6,66 \\ &= 21,49 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 2 \sigma_x \\ &= 14,83 - 2.(3,33) \\ &= 14,83 - 6,66 \\ &= 8,17\end{aligned}$$

d. Gambar diagram peta kontrol :



2. Test Kecukupan Data

Test kecukupan data untuk 0-2 penimbangan raw material :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 11,50^2 + 16,05^2 + 14,22^2 + \dots + 13,80^2 \\
 &= 4231,79 \\
 \sum x &= 11,50 + 16,05 + 14,22 + \dots + 13,80 \\
 &= 323,86 \\
 (\sum x)^2 &= 104885,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(4231,79) - (323,86)^2}}{323,86} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{126953,7 - 104885,3}}{323,86} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{22068,4}}{323,86} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 148,55}{323,86} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{594,2}{323,86} \right]^2 \\
 &= [1,83]^2 \\
 &= 3,25 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,25$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-3 penimbangan bubuk, essen :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 13,70^2 + 10,50^2 + 9,66^2 + \dots + 13,78^2 \\
 &= 3171,10 \\
 \sum x &= 13,70 + 10,50 + 9,66 + \dots + 13,78 \\
 &= 279,46 \\
 (\sum x)^2 &= 78097,89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(3171,10) - (279,46)^2}}{279,46} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{95133 - 78097,89}}{279,46} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{17035,11}}{279,46} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 130,52}{279,46} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{522,08}{279,46} \right]^2 \\
 &= [1,87]^2 \\
 &= 3,50 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,50$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-4 pengadukan :

$$\begin{aligned}\sum x^2 &= 45,10^2 + 42,15^2 + 42,23^2 + \dots + 45,75^2 \\ &= 49349,37 \\ \sum x &= 45,10 + 42,15 + 42,23 + \dots + 45,75 \\ &= 1110,24 \\ (\sum x)^2 &= 1232632,86\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\ &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(49349,37) - (1110,24)^2}}{1110,24} \right]^2 \\ &= \left[\frac{4\sqrt{1480481,1 - 1232632,86}}{1110,24} \right]^2 \\ &= \left[\frac{4\sqrt{247848,24}}{1110,24} \right]^2 \\ &= \left[\frac{4 \times 497,84}{1110,24} \right]^2 \\ &= \left[\frac{1991,36}{1110,24} \right]^2 \\ &= [1,79]^2 \\ &= 3,20 \text{ data}\end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,20$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-5 pengiriman htst :

$$\begin{aligned}\sum x^2 &= 33,26^2 + 32,40^2 + 33,25^2 + \dots + 33,87^2 \\ &= 26950,16 \\ \sum x &= 33,26 + 32,40 + 33,25 + \dots + 33,87 \\ &= 820,56 \\ (\sum x)^2 &= 673318,71\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\ &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(26950,16) - (820,56)^2}}{820,56} \right]^2 \\ &= \left[\frac{4\sqrt{808504,8 - 673318,71}}{820,56} \right]^2 \\ &= \left[\frac{4\sqrt{135186,09}}{820,56} \right]^2 \\ &= \left[\frac{4 \times 367,68}{820,56} \right]^2 \\ &= \left[\frac{1470,72}{820,56} \right]^2 \\ &= [1,79]^2 \\ &= 3,20 \text{ data}\end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,20$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-6 pengiriman filling :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 20,19^2 + 19,81^2 + 18,75^2 + \dots + 15,64^2 \\
 &= 7978,74 \\
 \sum x &= 20,19 + 19,81 + 18,75 + \dots + 15,64 \\
 &= 444,27 \\
 (\sum x)^2 &= 197375,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s\sqrt{N}} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0.05\sqrt{30}} \sqrt{30(7978.74) - (444.27)^2}}{444.27} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{239362.2 - 197375.83}}{444.27} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{41986.37}}{444.27} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 204.91}{444.27} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{819.64}{444.27} \right]^2 \\
 &= [1.84]^2 \\
 &= 3.39 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3.39$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-7 pengisian ke dalam cup :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 51,85^2 + 49,65^2 + 49,55^2 + \dots + 43,14^2 \\
 &= 59525,83 \\
 \sum x &= 51,85 + 49,65 + 49,55 + \dots + 43,14 \\
 &= 1217,00 \\
 (\sum x)^2 &= 1481089,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s\sqrt{N}} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0.05\sqrt{30}} \sqrt{30(59525.83) - (1217)^2}}{1217} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{1785774.9 - 1481089}}{1217} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{304.69}}{1217} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 17.46}{1217} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{69.84}{1217} \right]^2 \\
 &= [0.06]^2 \\
 &= 0.36 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 0.36$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-8 penimbangan nata :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 11,52^2 + 13,75^2 + 11,15^2 + \dots + 9,64^2 \\
 &= 2902,88 \\
 \sum x &= 11,52 + 13,75 + 11,15 + \dots + 9,64 \\
 &= 267,26 \\
 (\sum x)^2 &= 71427,90
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s\sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05\sqrt{30(2902,88) - (267,26)^2}}}{267,26} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{87086,4 - 71427,90}}{267,26} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{15658,5}}{267,26} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 125,13}{267,26} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{500,52}{267,26} \right]^2 \\
 &= [1,87]^2 \\
 &= 3,50 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,50$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-9 pemasakan nata :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 20,35^2 + 20,68^2 + 19,45^2 + \dots + 19,43^2 \\
 &= 9646,69 \\
 \sum x &= 20,35 + 20,68 + 19,45 + \dots + 19,43 \\
 &= 490,55 \\
 (\sum x)^2 &= 240639,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s\sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05\sqrt{30(9646,69) - (490,55)^2}}}{490,55} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{289400,7 - 240639,30}}{490,55} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{48761,4}}{490,55} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 220,82}{490,55} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{883,28}{490,55} \right]^2 \\
 &= [1,80]^2 \\
 &= 3,24 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,24$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-10 penutupan seal :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 9,05^2 + 5,16^2 + 7,24^2 + \dots + 5,64^2 \\
 &= 1300,61 \\
 \sum x &= 9,05 + 5,16 + 7,24 + \dots + 5,64 \\
 &= 176,67 \\
 (\sum x)^2 &= 31212,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x_{ij}^2) - (\sum x_{ij})^2}}{\sum x_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(1300,61) - (176,67)^2}}{176,67} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{39018,3 - 31212,28}}{176,67} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{7806,02}}{176,67} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 88,35}{176,67} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{353,4}{176,67} \right]^2 \\
 &= [2,00]^2 \\
 &= 4 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 4$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-11 pengepresan seal :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 13,16^2 + 7,64^2 + 13,56^2 + \dots + 9,07^2 \\
 &= 3167,00 \\
 \sum x &= 13,16 + 7,64 + 13,56 + \dots + 9,07 \\
 &= 277,45 \\
 (\sum x)^2 &= 76978,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x_{ij}^2) - (\sum x_{ij})^2}}{\sum x_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(3167) - (277,45)^2}}{277,45} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{95010 - 76978,50}}{277,45} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{18031,5}}{277,45} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 134,28}{277,45} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{537,12}{277,45} \right]^2 \\
 &= [1,94]^2 \\
 &= 3,76 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,76$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-12 pengiriman pasteurisasi :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 14,92^2 + 14,76^2 + 18,22^2 + \dots + 15,60^2 \\
 &= 7342,00 \\
 \sum x &= 14,92 + 14,76 + 18,22 + \dots + 15,60 \\
 &= 425,42 \\
 (\sum x)^2 &= 180982,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x_{ij}^2) - (\sum x_{ij})^2}}{\sum x_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(7342) - (425,42)^2}}{425,42} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{220260 - 180982,17}}{425,42} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{39277,83}}{425,42} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 198,19}{425,42} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{792,76}{425,42} \right]^2 \\
 &= [1,86]^2 \\
 &= 3,46 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,46$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-13 sortir :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 50,25^2 + 48,52^2 + 44,13^2 + \dots + 45,32^2 \\
 &= 56221,88 \\
 \sum x &= 50,25 + 48,52 + 44,13 + \dots + 45,32 \\
 &= 1184,39 \\
 (\sum x)^2 &= 1402779,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x_{ij}^2) - (\sum x_{ij})^2}}{\sum x_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(56221,88) - (1184,39)^2}}{1184,39} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{1686656,4 - 1402779,67}}{1184,39} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{283876,73}}{1184,39} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 532,80}{1184,39} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{2131,2}{1184,39} \right]^2 \\
 &= [1,80]^2 \\
 &= 3,24 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,24$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-14 pengisian sedotan :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 13,26^2 + 10,86^2 + 13,94^2 + \dots + 9,50^2 \\
 &= 3426,64 \\
 \sum x &= 13,26 + 10,86 + 13,94 + \dots + 9,50 \\
 &= 289,96 \\
 (\sum x)^2 &= 84076,80
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x_{ij}^2) - (\sum x_{ij})^2}}{\sum x_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(3426,64) - (289,96)^2}}{289,96} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{102799,2 - 84076,80}}{289,96} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{18722,4}}{289,96} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 136,83}{289,96} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{547,32}{289,96} \right]^2 \\
 &= [1,89]^2 \\
 &= 3,57 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,57$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-15 packing :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 35,61^2 + 34,22^2 + 40,85^2 + \dots + 38,09^2 \\
 &= 34523,22 \\
 \sum x &= 35,61 + 34,22 + 40,85 + \dots + 38,09 \\
 &= 926,36 \\
 (\sum x)^2 &= 858142,85
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x_{ij}^2) - (\sum x_{ij})^2}}{\sum x_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(34523,22) - (926,36)^2}}{926,36} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{1035696,6 - 858142,85}}{926,36} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{177553,75}}{926,36} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 421,37}{926,36} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{1685,48}{926,36} \right]^2 \\
 &= [1,82]^2 \\
 &= 3,31 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,31$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-16 pelabelan (tanggal kadaluarsa) :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 5,16^2 + 5,86^2 + 4,74^2 + \dots + 6,10^2 \\
 &= 836,05 \\
 \sum x &= 5,16 + 5,86 + 4,74 + \dots + 6,10 \\
 &= 142,14 \\
 (\sum x)^2 &= 20203,77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(836,05) - (142,14)^2}}{142,14} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{25081,5 - 20203,77}}{142,14} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{4877,73}}{142,14} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 69,84}{142,14} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{279,36}{142,14} \right]^2 \\
 &= [1,97]^2 \\
 &= 3,88 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,88$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-17 pallet :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 21,26^2 + 9,48^2 + 15,24^2 + \dots + 18,73^2 \\
 &= 8791,24 \\
 \sum x &= 21,26 + 9,48 + 15,24 + \dots + 18,73 \\
 &= 463,91 \\
 (\sum x)^2 &= 215212,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(8791,24) - (463,91)^2}}{463,91} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{263737,2 - 215212,48}}{463,91} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{48524,72}}{463,91} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 220,28}{463,91} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{881,12}{463,91} \right]^2 \\
 &= [1,90]^2 \\
 &= 3,61 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,31$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-18 stapel :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 8,65^2 + 8,75^2 + 5,41^2 + \dots + 7,80^2 \\
 &= 1015,07 \\
 \sum x &= 8,65 + 8,75 + 5,41 + \dots + 7,80 \\
 &= 156,65 \\
 (\sum x)^2 &= 24539,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(1015,07) - (156,65)^2}}{156,65} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{30452,1 - 24539,22}}{156,65} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{5912,88}}{156,65} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 76,90}{156,65} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{307,6}{156,65} \right]^2 \\
 &= [1,96]^2 \\
 &= 3,84 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,84$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

Test kecukupan data untuk 0-19 finishing :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 13,26^2 + 15,15^2 + 12,95^2 + \dots + 12,02^2 \\
 &= 5577,37 \\
 \sum x &= 13,25 + 15,15 + 12,95 + \dots + 12,02 \\
 &= 370,80 \\
 (\sum x)^2 &= 137492,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_{ij}^2) - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(5577,37) - (370,80)^2}}{370,80} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{167321,1 - 137492,64}}{370,80} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4\sqrt{29828,46}}{370,80} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4 \times 172,71}{370,80} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{690,84}{370,80} \right]^2 \\
 &= [1,86]^2 \\
 &= 3,46 \text{ data}
 \end{aligned}$$

Dari pengolahan data tersebut, diketahui bahwa $N = 3,46$ data lebih kecil dari harga $N = 25$ data, karena syarat kecukupan data ($N \leq N$), maka data yang dikumpulkan tersebut dapat dikatakan cukup.

3. Waktu Observasi Rata-rata

Waktu observasi rata-rata untuk 0-2 penimbangan raw material :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{11.50+16.05+14.22+\dots+13.80}{30} \\ &= \frac{323.86}{30} \\ &= 10.80 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-3 penimbangan bubuk, essen :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.70+10.50+9.66+\dots+13.78}{30} \\ &= \frac{279.46}{30} \\ &= 9.32 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-4 pengadukan :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{45.10+42.15+42.23+\dots+45.75}{30} \\ &= \frac{1110.24}{30} \\ &= 37.01 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-5 pengiriman htst :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{33.26+32.40+33.25+\dots+33.87}{30} \\ &= \frac{820.56}{30} \\ &= 27.35 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-6 pengiriman filling :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{20.19+19.81+18.75+\dots+15.64}{30} \\ &= \frac{444.27}{30} \\ &= 14.81 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-7 pengisian ke dalam cup :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{51.85+49.65+49.55+\dots+43.14}{30} \\ &= \frac{1217}{30} \\ &= 40.57 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-8 penimbangan nata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{11.52+13.75+11.15+\dots+9.64}{30} \\ &= \frac{267.26}{30} \\ &= 8.91 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-9 pemasakan nata :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{20.35+20.68+19.45+\dots+19.43}{30} \\ &= \frac{490.55}{30} \\ &= 16.35 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-10 penutupan seal :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{9.05+5.16+7.24+\dots+5.64}{30} \\ &= \frac{176.67}{30} \\ &= 5.89 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-11 pengepresan seal :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.16+7.64+13.56+\dots+9.07}{30} \\ &= \frac{277.45}{30} \\ &= 9.25 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-12 pengiriman pasteurisasi :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{14.92+14.76+18.22+\dots+15.60}{30} \\ &= \frac{425.42}{30} \\ &= 14.18 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-13 sortir :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{50.25+48.52+44.13+\dots+45.32}{30} \\ &= \frac{1184.39}{30} \\ &= 39.48 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-14 pengisian sedotan :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.26+10.86+13.94+\dots+9.50}{30} \\ &= \frac{289.96}{30} \\ &= 9.67 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-15 packing :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{35.61+34.22+40.85+\dots+38.09}{30} \\ &= \frac{926.36}{30} \\ &= 30.88 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-16 pelabelan (tanggal kadaluarsa) :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{5.16+5.86+4.74+\dots+6.10}{30} \\ &= \frac{142.14}{30} \\ &= 4.73 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-17 pallet :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{21.26+9.48+15.24+\dots+18.73}{30} \\ &= \frac{463.91}{30} \\ &= 15.46 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-18 stapel :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{8.65+8.75+5.41+\dots+7.80}{30} \\ &= \frac{156.65}{30} \\ &= 5.22 \text{ detik}\end{aligned}$$

Waktu observasi rata-rata untuk 0-19 finishing :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum Xi}{N} \\ &= \frac{13.26+15.15+12.95+\dots+12.02}{30} \\ &= \frac{370.80}{30} \\ &= 12.36 \text{ detik}\end{aligned}$$

4. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-2 penimbangan raw

$$\begin{aligned} \text{material : } W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 10.80 \times (1 + 0.10) & &= 11.88 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 11\%} \right) \\ &= 10.80 \times 1.10 & &= 11.88 \times \left(\frac{1}{89} \right) \\ &= 11.88 \text{ detik} & &= 11.88 \times 1.12 \\ & & &= 13.31 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-3 penimbangan bubuk,

$$\begin{aligned} \text{essen : } W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 9.32 \times (1 + 0.06) & &= 9.88 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 7\%} \right) \\ &= 9.32 \times 1.06 & &= 9.88 \times \left(\frac{1}{93} \right) \\ &= 9.88 \text{ detik} & &= 9.88 \times 1.08 \\ & & &= 10.67 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-4 pengadukan :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 37.01 \times (1 + 0.05) & &= 38.86 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 7\%} \right) \\ &= 37.01 \times 1.05 & &= 38.86 \times \left(\frac{1}{93} \right) \\ &= 38.86 \text{ detik} & &= 38.86 \times 1.08 \\ & & &= 41.97 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-5 pengiriman htst :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 27.35 \times (1 + 0.10) & &= 30.06 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 8\%} \right) \\ &= 27.35 \times 1.10 & &= 30.06 \times \left(\frac{1}{92} \right) \\ &= 30.06 \text{ detik} & &= 30.06 \times 1.09 \\ & & &= 32.77 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-6 pengiriman filling :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 14.81 \times (1 + 0.01) & &= 14.96 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 9\%} \right) \\ &= 14.81 \times 1.01 & &= 14.96 \times \left(\frac{1}{91} \right) \\ &= 14.96 \text{ detik} & &= 14.96 \times 1.10 \\ & & &= 16.46 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-7 pengisian ke dalam cup :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} \\ &= 40.57 \times (1 + 0.18) \\ &= 40.57 \times 1.18 \\ &= 47.87 \text{ detik} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 47.87 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 12\%} \right) \\ &= 47.87 \times \left(\frac{1}{0.88} \right) \\ &= 47.87 \times 1.14 \\ &= 54.57 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-8 penimbangan nata :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} \\ &= 8.91 \times (1 + 0.05) \\ &= 8.91 \times 1.05 \\ &= 9.36 \text{ detik} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 9.36 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 10\%} \right) \\ &= 9.36 \times \left(\frac{1}{0.90} \right) \\ &= 9.36 \times 1.11 \\ &= 10.39 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-9 pemasakan nata :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} \\ &= 16.35 \times (1 + 0.08) \\ &= 16.35 \times 1.08 \\ &= 17.66 \text{ detik} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 17.66 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 7\%} \right) \\ &= 17.66 \times \left(\frac{1}{0.93} \right) \\ &= 17.66 \times 1.08 \\ &= 19.07 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-10 penutupan seal :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} \\ &= 5.89 \times (1 + 0.10) \\ &= 5.89 \times 1.10 \\ &= 6.48 \text{ detik} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 6.48 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 7\%} \right) \\ &= 6.48 \times \left(\frac{1}{0.93} \right) \\ &= 6.48 \times 1.08 \\ &= 6.99 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-11 pengepresan seal :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} \\ &= 9.25 \times (1 + 0.09) \\ &= 9.25 \times 1.09 \\ &= 10.08 \text{ detik} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 10.08 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 7\%} \right) \\ &= 10.08 \times \left(\frac{1}{0.93} \right) \\ &= 10.08 \times 1.08 \\ &= 10.89 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-12 pengiriman pasteurisasi

$$\begin{aligned}
 : \quad W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\
 &= 14.18 \times (1 + 0.11) & &= 15.74 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 7\%} \right) \\
 &= 14.18 \times 1.11 & &= 15.74 \times \left(\frac{1}{93} \right) \\
 &= 15.74 \text{ detik} & &= 15.74 \times 1.08 \\
 & & &= 16.99 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-13 sortir :

$$\begin{aligned}
 W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\
 &= 39.48 \times (1 + 0.18) & &= 46.57 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 11\%} \right) \\
 &= 39.48 \times 1.18 & &= 46.57 \times \left(\frac{1}{89} \right) \\
 &= 46.57 \text{ detik} & &= 46.57 \times 1.12 \\
 & & &= 52.16 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-14 pengisian sedotan :

$$\begin{aligned}
 W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\
 &= 9.67 \times (1 + 0.08) & &= 10.44 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 10\%} \right) \\
 &= 9.67 \times 1.08 & &= 10.44 \times \left(\frac{1}{90} \right) \\
 &= 10.44 \text{ detik} & &= 10.44 \times 1.11 \\
 & & &= 11.59 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-15 packing :

$$\begin{aligned}
 W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\
 &= 30.88 \times (1 + 0.15) & &= 35.51 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 11\%} \right) \\
 &= 30.88 \times 1.15 & &= 35.51 \times \left(\frac{1}{89} \right) \\
 &= 35.51 \text{ detik} & &= 35.51 \times 1.12 \\
 & & &= 39.77 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-16 pelabelan (tanggal

kadaluarsa) :

$$\begin{aligned}
 W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\
 &= 4.73 \times (1 + 0.09) & &= 5.16 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 7\%} \right) \\
 &= 4.73 \times 1.09 & &= 5.16 \times \left(\frac{1}{93} \right) \\
 &= 5.16 \text{ detik} & &= 5.16 \times 1.08 \\
 & & &= 5.57 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-17 pallet :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \\ &= 15.46 \times (1 + 0.08) & &\left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 15.46 \times 1.08 & &= 16.70 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 9\%} \right) \\ &= 16.70 \text{ detik} & &= 16.70 \times \left(\frac{1}{91} \right) \\ & & &= 16.70 \times 1.10 \\ & & &= 18.37 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-18 stapel :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 5.22 \times (1 + 0.06) & &= 5.53 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 8\%} \right) \\ &= 5.22 \times 1.06 & &= 5.53 \times \left(\frac{1}{92} \right) \\ &= 5.53 \text{ detik} & &= 5.53 \times 1.09 \\ & & &= 6.03 \text{ detik} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu normal dan waktu baku untuk 0-19 finishing :

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{x} \times \text{Performance rating} & W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \right) \\ &= 12.36 \times (1 + 0.02) & &= 12.61 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 6\%} \right) \\ &= 12.36 \times 1.02 & &= 12.61 \times \left(\frac{1}{94} \right) \\ &= 12.61 \text{ detik} & &= 12.61 \times 1.06 \\ & & &= 13.37 \text{ detik} \end{aligned}$$

5. Faktor Kelonggaran (*Allowance Time*)

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-2 penimbangan raw material :

1) Personal *allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 1% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

Total	<hr/>
	4%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-3 penimbangan bubuk, essen :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

a. Gerakan kerja	1%
b. Kelelahan mata	-
c. Keadaan temperatur tempat kerja	-
d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu)	1%
	<hr/>
	2%

3) *Delay allowance*

a. Mesin berhenti karena pln mati	1%
b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas	-
c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin	1%
	<hr/>
	2%

Total	<hr/>
	4%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-4 pengadukan :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 1% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 2% |
| | <hr/> |
| | 3% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

Total	<hr/>
	5%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-5 pengiriman htst :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

a. Gerakan kerja	2%
b. Kelelahan mata	-
c. Keadaan temperatur tempat kerja	-
d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu)	2%
	4%

3) *Delay allowance*

a. Mesin berhenti karena pln mati	1%
b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas	-
c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin	1%
	2%

Total	6%
--------------	----

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-6 pengiriman filling :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

a. Gerakan kerja	3%
b. Kelelahan mata	-
c. Keadaan temperatur tempat kerja	-
d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu)	3%
	<hr/>
	6%

3) *Delay allowance*

a. Mesin berhenti karena pln mati	1%
b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas	-
c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin	2%
	<hr/>
	3%

Total	<hr/>
	9%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-7 pengisian ke dalam cup :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

a. Gerakan kerja	3%
b. Kelelahan mata	-
c. Keadaan temperatur tempat kerja	-
d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu)	2%
	<hr/>
	5%

3) *Delay allowance*

a. Mesin berhenti karena pln mati	1%
b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas	-
c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin	1%
	<hr/>
	2%

Total	<hr/>
	7%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-8 penimbangan nata :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

a. Gerakan kerja	1%
b. Kelelahan mata	-
c. Keadaan temperatur tempat kerja	-
d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu)	1%
	<hr/>
	2%

3) *Delay allowance*

a. Mesin berhenti karena pln mati	1%
b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas	-
c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin	1%
	<hr/>
	2%

Total	<hr/>
	4%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-9 pemasakan nata :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 1% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

Total	<hr/>
	4%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-10 penutupan seal :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 1% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

Total	<hr/>
	4%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-11 pengepresan seal :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 1% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

Total	<hr/>
	4%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-12 pengiriman pasteurisasi :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

a. Gerakan kerja	2%
b. Kelelahan mata	-
c. Keadaan temperatur tempat kerja	-
d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu)	3%
	<hr/>
	5%

3) *Delay allowance*

a. Mesin berhenti karena pln mati	2%
b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas	-
c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin	2%
	<hr/>
	4%

Total	<hr/>
	9%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-13 sortir :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 2% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 3% |
| | <hr/> |
| | 5% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

Total	<hr/>
	7%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-14 pengisian sedotan :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

a. Gerakan kerja	3%
b. Kelelahan mata	-
c. Keadaan temperatur tempat kerja	-
d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu)	3%
	<hr/>
	6%

3) *Delay allowance*

a. Mesin berhenti karena pln mati	1%
b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas	-
c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin	1%
	<hr/>
	2%

Total	<hr/>
	8%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-15 packing :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 2% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 3% |
| | <hr/> |
| | 5% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | 2% |
| | <hr/> |
| | 3% |

Total	<hr/>
	8%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-16 pelabelan (tanggal kadaluarsa)
:

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 1% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 2% |
| | <hr/> |
| | 3% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | - |
| | <hr/> |
| | 1% |

Total	<hr/>
	4%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-17 pallet :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 2% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 3% |
| | <hr/> |
| | 5% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | - |
| | <hr/> |
| | 1% |

Total	<hr/>
	6%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-18 stapel :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 2% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 2% |
| | <hr/> |
| | 4% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | - |
| | <hr/> |
| | 1% |

Total	<hr/>
	5%

Faktor kelonggaran (*Allowance Time*) untuk 0-19 finishing :

1) *Personal allowance*

- a. Minum untuk menghilangkan rasa haus.
- b. Kekamar kecil
- c. Bercakap-cakap sebentar untuk menghilangkan kejenuhan.

Rata-rata untuk kelonggaran kebutuhan pribadi ini, pihak manajemen perusahaan memberikan kelonggaran sebesar 3%.

2) *Fatigue allowance*

- | | |
|--|-------|
| a. Gerakan kerja | 1% |
| b. Kelelahan mata | - |
| c. Keadaan temperatur tempat kerja | - |
| d. Keadaan lingkungan tempat kerja (berdebu) | 1% |
| | <hr/> |
| | 2% |

3) *Delay allowance*

- | | |
|---|-------|
| a. Mesin berhenti karena pln mati | 1% |
| b. Menerima atau meminta arahan pada pengawas | - |
| c. Penyesuaian (<i>Set-up</i>) mesin | - |
| | <hr/> |
| | 1% |

Total	<hr/>
	3%

6. Form Bimbingan Skripsi



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK

Program Studi : Teknik Lingkungan – Perencanaan Wilayah Kota
Teknik Industri – Teknik Elektro - PVKK
KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234
Website : www.f.unipabv.ac.id E-mail : ft@unipabv.ac.id

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Form Skripsi-03

Nama	: RINDRA ICHWANUR ARIFI			
NIM	: 173700001			
Program Studi	: TEKNIK INDUSTRI			
Pembimbing	: DTS. RUSDIYANTORO, ST., MT.			
Periode Bimbingan	: Gasal/Genap*) Tahun 2020 / 2021			
Judul Skripsi	: PENDEKAPAN LINE BALANCING PADA PEMERIMAN PRODUK JELLY CUP KE SUDANE (Study Kasus Perusahaan Food and Beverage Di Sidoarjo)			
KEGLATAN KONSULTASI / BIMBINGAN				
No	Tanggal	Materi pembimbingan	Keterangan	Paraf
1	17-03-2021	BAB I (Pendahuluan masalah)	Kem	
2	24-03-2021	BAB I	Kem	
3	4-04-2021	BAB II (Sumbangan gambar)	Kem	
4	8-04-2021	BAB II	Kem	
5	12-04-2021	BAB III	Kem	
6	16-04-2021	BAB III	Kem	
7	26-04-2021	BAB IV	Kem	
8	6-05-2021	BAB IV	Kem	
9	19-05-2021	BAB V	Kem	
10	21-05-2021	BAB V / Abstrak	Kem	
Dinyatakan selesai tanggal : 21 Mei 2021				

Mengetahui,
Korua Program Studi,

M. MULYAWAN ALI MULYAWAN, ST., MT. DTS. RUSDIYANTORO, ST., MT.
NIDN. 0722108505

Pembimbing,

DTS. RUSDIYANTORO, ST., MT.
NIDN. 0117106001

Surabaya, 21-05-2021
Mahasiswa,

RINDRA ICHWANUR ARIFI

7. Berita Acara Ujian Skripsi Penguji 1



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK

Program Studi : Teknik Lingkungan – Perencanaan Wilayah Kota
Teknik Industri – Teknik Elektro – PVKK

KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234
Website : www.ft.unpasby.ac.id E-mail : ft@unipasby.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Pada

Hari, tanggal : Kamis, 03 Juni 2021
Jam : 09.00 - Selesai
Tempat : Lt. 2 Gedung Teknik

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : Rendra Ikhwanur Rifki
NIM : 173700001
Program Studi : Teknik Industri
Judul : DENEKAPAN LINTAS BALANCIUM PADA PENGIRIMAN
PRODUK Jelly Cup ke SUKAWATI (Studi Kasus Perusahaan
Faci and Beranise Di Sidoarjo)
Bidang Keshlian :
Tanda Tangan :

Saran-saran perbaikan :

- Jelaskan tujuan penelitian dan kesimpulan
- perbaiki gambar Control limit pada
- Lampiran nomor buku pada BKK, BKB, Mean

Tim Penguji

Nama

(Tanda tangan)

1.

2.

*) Jangka waktu perbaikan Skripsi dua minggu setelah ujian.
Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Ujian Skripsi dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang Ujian lisan

8. Berita Acara Ujian Skripsi Penguji 2



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK

Program Studi : Teknik Lingkungan – Perencanaan Wilayah Kota
Teknik Industri – Teknik Elektro - PYKK
KAMPUS II: Jl. Daktuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234
Website : www.ft.unpasby.ac.id E-mail : ft@unpasby.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Pada

Hari, tanggal : Kamis, 03 Juni 2024
Jam : 08:00 - Selesai
Tempat : Lt. 2 Gedung teknik

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : Pinaru Ichubnur Arifai
NIM : 173700001
Program Studi : Teknik Industri
Judul : PENYERAPAN LIWE BALANKING PADA PEMERIKSAAN
PROSES JELLY GUP ke GUANO (Sist. Keras Perikanan
Food and Beverage Di Sidoarjo)
Bidang Keahlian :
Tanda Tangan :

Saran-saran perbaikan :

- Simpulan keliru
- Metode analisis data dengan analisis data di bab 4
- Stasion kerja dengan metode bobot porsi belum ada (gambar)
- Tabel 4.13

Tim Penguji

Nama (Tanda tangan)

1.
2. IMBRA DUL FEBRYANTO

*) Jangka waktu perbaikan Skripsi dua minggu setelah ujian.
Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Ujian Skripsi dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang Ujian lisan

9. Persetujuan Revisi Tugas Akhir



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
Program Studi Teknik Industri
 KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234

Form TA-TII0

PERSETUJUAN REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : RINDORA ICHWANUR ARIEKI NIM: 173700001
 Sidang Tanggal : KAMIS, 03 JUNI 2021
 Judul Tugas Akhir : PENERAPAN LINE BALANCIING PADA PENGIRIMAN
PRODUK JELLY CUP KE GUDANG (Study Kasus Perusahaan
Food and Beverage Di Sidoarjo)

NO	TANGGAL	MATERI REVISI	KETERANGAN	PARAF DOSEN
01.	9/6/2021	Perbaikan gambar UCL, LCL	Acc.	
02.	9/6/2021	Sehitan simpulan paragraf	Acc.	
3	7-6-2021	Metodologi	Acc	
4	7-6-2021	Bobot posisi (trial error II)	Acc	
5	11-6-2021	kesimpulan	Acc	

Revisi disetujui Dosen Penguji tanggal: 11-06-2021

Catatan: Revisi Tugas Akhir ini dilampirkan dalam Tugas Akhir

Surabaya, 11-06-2021

Dosen Penguji II

INDIRA DWI FEBRYANTO

Dosen Penguji I

Jirno Utomo

1. Penyelesaian Revisi paling lambat 2 minggu dari pelaksanaan Sidang Tugas Akhir
2. Pengumpulan Tugas Akhir yang sudah dijilid paling lambat 2 minggu dari disetujuinya revisi.
3. Bila melampaui batas waktu, maka Sidang Tugas Akhir dinyatakan gugur dan harus mengulang
4. Tugas Akhir yang sudah dijilid softcover warna merah 3 exemplar diserahkan ke bagian Administrasi Fakultas Teknik dan mendapat bukti penyerahan buku Tugas Akhir