

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Bahan Baku Tahun 2004

Bulan	Bahan Baku (kg)
April	48.330,24
Mei	48.853,44
Juni	43.903,2
Juli	45.674,1
Agustus	46.836,07
September	48.735,34
Oktober	52.969,91
November	52.407,87

Lampiran 2. Data *Output* Setengah Jadi Tahun 2004

Bulan	Output Setengah Jadi (kg)
April	46.947,63
Mei	46.497,37
Juni	41.319,95
Juli	42.921,05
Agustus	44.236,85
September	46.164,77
Oktober	50.995,43
November	51.168,72

Lampiran 3. Data *Output* Jadi Tahun 2004

Bulan	Output Jadi (kg)
April	44.253,5
Mei	48.138,1
Juni	39.552,25
Juli	42.254,65
Agustus	42.710,15
September	44.660,85
Oktober	49.410,3
November	49.611,35

Lampiran 4. Data *Downtime* Mesin Tahun 2004

Bulan	Downtime (jam)	Kerja Normal (jam)
April	31	202
Mei	31	204
Juni	28	183
Juli	35	191
Agustus	35	196
September	35	204
Oktober	33	204
November	30	196

Lampiran 5. Data Absensi Tenaga Kerja Tahun 2004

Bulan	Jumlah Kerja Produktif (hari)
April	737
Mei	696
Juni	701
Juli	684
Agustus	737
September	717
Oktober	732
November	702

Lampiran 6. Data *Scrap* Tahun 2004

Bulan	Scrap (kg)
April	492,59
Mei	506,14
Juni	583,25
Juli	618,05
Agustus	634,22
September	650,64
Oktober	598,84
November	547,33

Lampiran 7. Data Produk Cacat Tahun 2004

Bulan	Produk Cacat (kg)
April	4,8
Mei	4,7
Juni	4,15
Juli	4,3
Agustus	4,35
September	4,45
Oktober	4,95
November	4,965

Lampiran 8. Kriteria *Output* Setengah Jadi

Bulan	Input (kg)	Output (kg)	Rasio Produktifitas
April	48.330,24	46.947,63	0,971392445
Mei	48.853,44	46.497,37	0,951772689
Juni	43.903,2	41.319,95	0,941160325
Juli	45.674,1	42.921,05	0,939724044
Agustus	46.836,07	44.236,85	0,944503883
September	48.735,34	46.164,77	0,947254497
Oktober	52.696,91	50.995,43	0,967711958
November	52.407,87	51.168,72	0,97635565

Lampiran 9. Kriteria *Output* Jadi

Bulan	Input (kg)	Output (kg)	Rasio Produktifitas
April	46.947,63	44.253,5	0,942614142
Mei	46.497,37	48.138,1	0,94926014
Juni	41.319,95	39.552,25	0,957219212
Juli	43.921,05	42.254,65	0,962059489
Agustus	44.236,85	42.710,15	0,965488074
September	46.164,77	44.660,85	0,967422777
Oktober	50.995,43	49.410,3	0,968916234
November	51.168,72	49.611,35	0,969564022

Lampiran 10. Kriteria Mesin

Bulan	Produktif (jam)	Kerja Normal (jam)	Rasio Produktifitas
April	171	202	0,846534653
Mei	173	204	0,848039215
Juni	155	183	0,846994535
Juli	156	191	0,816753926
Agustus	161	196	0,821428571
September	169	204	0,828431372
Oktober	171	204	0,838235294
November	166	196	0,846938775

Lampiran 11. Kriteria Tenaga Kerja

Bulan	Produktif (hari)	Kerja Normal (hari)	Rasio Produktifitas
April	737	798	0,923558897
Mei	696	769	0,905071521
Juni	701	774	0,905684754
Juli	684	770	0,888311688
Agustus	737	799	0,922403003
September	717	773	0,92755498
Oktober	732	773	0,946959896
November	702	728	0,964285714

Lampiran 12. Kriteria Scrap

Bulan	Input (kg)	Scrap (kg)	Rasio Produktifitas
April	48.330,24	492,59	0,010192169
Mei	48.853,44	506,14	0,010360375
Juni	43.903,2	583,25	0,013284908
Juli	45.674,1	618,05	0,013531738
Agustus	46.836,07	634,22	0,013541272
September	48.735,34	650,64	0,013350476
Oktober	52.696,91	598,84	0,011363854
November	52.407,87	547,33	0,010437363

Lampiran 13. Kriteria Produk Cacat

Bulan	Output Jadi (kg)	Produk Cacat (kg)	Rasio Produktifitas
April	44.253,5	4,8	0,000108986
Mei	48.138,1	4,7	0,000106931
Juni	39.552,25	4,15	0,000104051
Juli	42.254,65	4,3	0,000103612
Agustus	42.710,15	4,35	0,000103075
September	44.660,85	4,45	0,000101306
Oktober	49.410,3	4,95	0,000100181
November	49.611,35	4,965	0,000100077

Lampiran 14. Perbandingan Berpasangan untuk Penentuan Bobot

Lingkarilah angka yang ada untuk menentukan bobot kriteria yang ada.

angka 9 berarti kriteria tersebut keunggulannya sangat mutlak dibandingkan yang lain.

angka 7 berarti jauh lebih diunggulkan.

angka 5 berarti lebih diunggulkan.

angka 3 berarti sedikit lebih diunggulkan.

angka 1 berarti kedua kriteria tersebut sama-sama diunggulkan.

angka 2, 4, 6, 8 berarti nilai kompromi diantara kriteria yang mengapit.

Output	9	8	7	6	5	4	3	②	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Downtime
Output	9	8	7	6	5	4	3	②	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tenaga Kerja
Output	9	8	7	6	5	④	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Scrap
Output	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	⑤	6	7	8	9	Produk Cacat
Downtime	9	8	7	6	5	4	③	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tenaga Kerja
Downtime	9	8	7	6	5	4	3	②	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Scrap
Downtime	9	8	7	6	5	4	3	②	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produk Cacat
Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	④	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Scrap
Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	④	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produk Cacat
Scrap	9	8	7	6	5	4	③	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produk Cacat

Sebagai contoh untuk membandingkan kriteria *output* dengan *downtime* mesin. Jika nilai 2 yang dilingkari berada disebelah kiri, hal ini menandakan bahwa *output* lebih diunggulkan daripada *downtime* mesin. Maka pada tabel bobot kriteria produktifitas, nilai 2 itu diletakkan pada kolom *output* terhadap *downtime*, sedangkan pada kolom *downtime* terhadap *output* akan diisi kebalikannya yaitu $\frac{1}{2}$ atau 0,5.

Lampiran 15. Perhitungan *Output* Setengah Jadi Standar

Operator 2

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran pada operator 2 dengan menggunakan *snap – back method*.

Elemen Kegiatan	Siklus Pengamatan (dalam detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen A	1,30	1,37	1,40	1,32	1,41	1,43	1,29	1,35	1,42	1,27
Elemen B	2,21	2,25	2,28	2,42	2,35	2,29	2,38	2,36	2,32	2,27
Elemen C	1,45	1,32	1,48	1,49	1,32	1,42	1,35	1,36	1,40	1,48

Cek Keseragaman Data

a. Untuk Elemen A (.)

$$SD = \sqrt{\frac{(1,30 - 1,356)^2 + (1,37 - 1,356)^2 + \dots + (1,27 - 1,356)^2}{10 - 1}} = 0,0585$$

$$BKA = 1,356 + 2 (0,0585) = 1,47$$

$$BKB = 1,356 - 2 (0,0585) = 1,23$$

b. Untuk Elemen B

$$SD = \sqrt{\frac{(2,21 - 2,313)^2 + (2,25 - 2,313)^2 + \dots + (2,27 - 2,313)^2}{10 - 1}} = 0,0646$$

$$BKA = 2,313 + 2 (0,0646) = 2,44$$

$$BKB = 2,313 - 2 (0,0646) = 2,18$$

c. Untuk Elemen C :

$$SD = \sqrt{\frac{(1,45 - 1,407)^2 + (1,32 - 1,407)^2 + \dots + (1,48 - 1,407)^2}{10 - 1}} = 0,0668$$

$$BKA = 1,407 + 2 (0,0668) = 1,48$$

$$BKB = 1,407 - 2 (0,0668) = 1,27$$

Dari perhitungan terlihat bahwa tidak terdapat data yang terlalu ekstrim, sehingga data pengamatan yang diperoleh sudah seragam.

Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N^1) dengan 95% *confidence level* dan 5% *degree of accuracy* adalah :

a. Untuk Elemen A

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(18,4182) - (13,56)^2}}{13,56} \right)^2 = 2,6835 \approx 3$$

b. Untuk Elemen B :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(53,5373) - (23,13)^2}}{23,13} \right)^2 = 1,0605 \approx 2$$

c. Untuk Elemen C :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(19,8367) - (14,07)^2}}{14,07} \right)^2 = 3,2498 \approx 4$$

Dari perhitungan terlihat bahwa $N^1 < N$, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah memenuhi secara statistik.

Waktu pengamatan rata-rata untuk setiap kegiatan yang ada, yaitu :

$$\bar{X}_A = 1,356 \times 1/60 = 0,0226 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_B = 2,313 \times 1/60 = 0,0385 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_C = 1,407 \times 1/60 = 0,0234 \text{ menit}$$

Performance Ratings untuk operator 2 :

Good skill (C1) : + 0,06

Good Effort (C1) : + 0,05

Good Condition (C) : + 0,02

Average Consistency (D) : + 0,00

Total = 1,13

Waktu normal untuk setiap elemen kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{nA} = 0,0226 \times 1,13 = 0,0255 \text{ menit}$$

$$W_{nB} = 0,0385 \times 1,13 = 0,0435 \text{ menit}$$

$$W_{nC} = 0,0234 \times 1,13 = 0,0264 \text{ menit}$$

$$\text{Total } W_n = 0,0954 \text{ menit} = 0,0015 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Standard } (W_s) &= 0,0015 \times \frac{100\%}{100\% - 9,52\%} \\ &= 0,00165 \text{ jam / unit} \end{aligned}$$

$$\text{Output Standard } (O_s) = \frac{1}{0,00165} = 606,0606 \approx 607 \text{ unit/jam} = 4249 \text{ unit/hari}$$

Operator 3

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran pada operator 3 dengan menggunakan *snap - back method*.

Elemen Kegiatan	Siklus Pengamatan (dalam detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen A	1,24	1,25	1,24	1,24	1,33	1,36	1,28	1,33	1,36	1,31
Elemen B	2,45	2,40	2,30	2,26	2,39	2,27	2,43	2,33	2,41	2,35
Elemen C	1,35	1,23	1,27	1,34	1,39	1,32	1,37	1,25	1,29	1,38

Cek Keseragaman Data

a. Untuk Elemen A

$$SD = \sqrt{\frac{(1,24 - 1,294)^2 + (1,25 - 1,294)^2 + \dots + (1,31 - 1,294)^2}{10 - 1}} = 0,0499$$

$$BKA = 1,294 + 2(0,0499) = 1,39$$

$$BKB = 1,294 - 2(0,0499) = 1,19$$

b. Untuk Elemen B

$$SD = \sqrt{\frac{(2,45 - 2,359)^2 + (2,40 - 2,359)^2 + \dots + (2,35 - 2,359)^2}{10 - 1}} = 0,0672$$

$$BKA = 2,359 + 2 (0,0672) = 2,49$$

$$BKB = 2,359 - 2 (0,0672) = 2,22$$

c. Untuk Elemen C :

$$SD = \sqrt{\frac{(1,35 - 1,319)^2 + (1,23 - 1,319)^2 + \dots + (1,38 - 1,319)^2}{10 - 1}} = 0,0564$$

$$BKA = 1,319 + 2 (0,0564) = 1,43$$

$$BKB = 1,319 - 2 (0,0564) = 1,20$$

Dari perhitungan terlihat bahwa tidak terdapat data yang terlalu ekstrim, sehingga data pengamatan yang diperoleh sudah seragam.

Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N^1) dengan 95% *confidence level* dan 5% *degree of accuracy* adalah :

a. Untuk Elemen A

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(16,7668) - (12,94)^2}}{12,94} \right)^2 = 2,1442 \approx 3$$

b. Untuk Elemen B :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(55,6895) - (23,59)^2}}{23,59} \right)^2 = 1,1699 \approx 2$$

c. Untuk Elemen C :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(17,4263) - (13,19)^2}}{13,19} \right)^2 = 2,6385 \approx 3$$

Dari perhitungan terlihat bahwa $N^1 < N$, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah memenuhi secara statistik.

Waktu pengamatan rata-rata untuk setiap kegiatan yang ada, yaitu :

$$\bar{X}_A = 1,294 \times 1/60 = 0,0215 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_B = 2,359 \times 1/60 = 0,0393 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_C = 1,319 \times 1/60 = 0,0219 \text{ menit}$$

Performance Ratings untuk operator 3 :

$$\text{Good skill (C1)} \quad : + 0,06$$

$$\text{Good Effort (C1)} \quad : + 0,05$$

$$\text{Good Condition (C)} \quad : + 0,02$$

$$\text{Good Consistency (C)} \quad : \underline{+ 0,01}$$

$$\text{Total} = 1,14$$

Waktu normal untuk setiap elemen kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{nA} = 0,0215 \times 1,14 = 0,0246 \text{ menit}$$

$$W_{nB} = 0,0393 \times 1,14 = 0,0448 \text{ menit}$$

$$W_{nC} = 0,0219 \times 1,14 = 0,0249 \text{ menit}$$

$$\text{Total } W_n = 0,0942 \text{ menit} = 0,0015 \text{ jam}$$

$$\text{Waktu Standard (} W_s) = 0,0015 \times \frac{100\%}{100\% - 9,52\%}$$

$$= 0,00165 \text{ jam / unit}$$

$$\text{Output Standard (} O_s) = \frac{1}{0,00165} = 606,0606 \approx 607 \text{ unit/jam} = 4249 \text{ unit/hari}$$

Operator 4

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran pada operator 4 dengan menggunakan *snap – back method*.

Elemen Kegiatan	Siklus Pengamatan (dalam detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen A	1,26	1,33	1,21	1,35	1,25	1,35	1,23	1,26	1,31	1,22
Elemen B	2,23	2,29	2,27	2,36	2,20	2,32	2,24	2,30	2,33	2,41
Elemen C	1,41	1,50	1,48	1,41	1,47	1,42	1,52	1,51	1,43	1,52

Cek Keseragaman Data

a. Untuk Elemen A

$$SD = \sqrt{\frac{(1,26 - 1,277)^2 + (1,33 - 1,277)^2 + \dots + (1,22 - 1,277)^2}{10 - 1}} = 0,0535$$

$$BKA = 1,277 + 2 (0,0535) = 1,38$$

$$BKB = 1,277 - 2 (0,0535) = 1,17$$

b. Untuk Elemen B

$$SD = \sqrt{\frac{(2,23 - 2,295)^2 + (2,29 - 2,295)^2 + \dots + (2,41 - 2,295)^2}{10 - 1}} = 0,0535$$

$$BKA = 2,295 + 2 (0,0535) = 2,42$$

$$BKB = 2,295 - 2 (0,0634) = 2,16$$

c. Untuk Elemen C :

$$SD = \sqrt{\frac{(1,41 - 1,467)^2 + (1,50 - 1,467)^2 + \dots + (1,52 - 1,467)^2}{10 - 1}} = 0,0457$$

$$BKA = 1,467 + 2 (0,0457) = 1,55$$

$$BKB = 1,467 - 2 (0,0457) = 1,37$$

Dari perhitungan terlihat bahwa tidak terdapat data yang terlalu ekstrim, sehingga data pengamatan yang diperoleh sudah seragam.

Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N^1) dengan 95% *convidence level* dan 5% *degree of accuracy* adalah :

a. Untuk Elemen A

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(16,3331) - (12,77)^2}}{12,77} \right)^2 = 2,5323 \approx 3$$

b. Untuk Elemen B :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(52,7065) - (22,95)^2}}{22,95} \right)^2 = 1,0493 \approx 2$$

c. Untuk Elemen C :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(21,5397) - (14,67)^2}}{14,67} \right)^2 = 1,3984 \approx 2$$

Dari perhitungan terlihat bahwa $N^1 < N$, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah memenuhi secara statistik.

Waktu pengamatan rata-rata untuk setiap kegiatan yang ada, yaitu :

$$\bar{X}_A = 1,277 \times 1/60 = 0,0212 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_B = 2,295 \times 1/60 = 0,0212 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_C = 1,467 \times 1/60 = 0,0244 \text{ menit}$$

Performance Ratings untuk operator 4 :

Good skill (C2) : + 0,03

Good Effort (C2) : + 0,02

Good Condition (C) : + 0,02

Good Consistency (C) : + 0,01

Total = 1,08

Waktu normal untuk setiap elemen kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{nA} = 0,0212 \times 1,08 = 0,0228 \text{ menit}$$

$$W_{nB} = 0,0382 \times 1,08 = 0,0412 \text{ menit}$$

$$W_{nC} = 0,0244 \times 1,08 = 0,0263 \text{ menit}$$

$$\text{Total } W_n = 0,0903 \text{ menit} = 0,0015 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Standard } (W_s) &= 0,0015 \times \frac{100\%}{100\% - 9,52\%} \\ &= 0,00165 \text{ jam / unit} \end{aligned}$$

$$\text{Output Standard } (O_s) = \frac{1}{0,00165} = 606,0606 \approx 607 \text{ unit/jam} = 4249 \text{ unit/hari}$$

Operator 5

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran pada operator 5 dengan menggunakan *snap - back method*.

Elemen Kegiatan	Siklus Pengamatan (dalam detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen A	1,28	1,25	1,31	1,36	1,38	1,35	1,41	1,27	1,33	1,39
Elemen B	2,28	2,21	2,19	2,32	2,31	2,27	2,16	2,25	2,17	2,33
Elemen C	1,21	1,25	1,26	1,25	1,19	1,27	1,27	1,33	1,20	1,31

Cek Keseragaman Data

a. Untuk Elemen A

$$SD = \sqrt{\frac{(1,28 - 1,333)^2 + (1,25 - 1,333)^2 + \dots + (1,39 - 1,333)^2}{10 - 1}} = 0,0543$$

$$BKA = 1,333 + 2(0,0543) = 1,44$$

$$BKB = 1,333 - 2(0,0543) = 1,22$$

b. Untuk Elemen B

$$SD = \sqrt{\frac{(2,28 - 2,249)^2 + (2,21 - 2,249)^2 + \dots + (2,33 - 2,249)^2}{10 - 1}} = 0,0631$$

$$BKA = 2,249 + 2(0,0631) = 2,37$$

$$BKB = 2,249 - 2(0,0631) = 2,12$$

c. Untuk Elemen C :

$$SD = \sqrt{\frac{(1,21 - 1,254)^2 + (1,25 - 1,254)^2 + \dots + (1,31 - 1,254)^2}{10 - 1}} = 0,0452$$

$$BKA = 1,254 + 2(0,0452) = 1,34$$

$$BKB = 1,254 - 2(0,0452) = 1,16$$

Dari perhitungan terlihat bahwa tidak terdapat data yang terlalu ekstrim, sehingga data pengamatan yang diperoleh sudah seragam.

Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N^1) dengan 95% *confidence level* dan 5% *degree of accuracy* adalah :

a. Untuk Elemen A

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(17,7955) - (13,33)^2}}{13,33} \right)^2 = 2,3960 \approx 3$$

b. Untuk Elemen B :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(50,6159) - (22,49)^2}}{22,49} \right)^2 = 1,0655 \approx 2$$

c. Untuk Elemen C :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(15,7436) - (12,54)^2}}{12,54} \right)^2 = 1,8762 \approx 2$$

Dari perhitungan terlihat bahwa $N^1 < N$, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah memenuhi secara statistik.

Waktu pengamatan rata-rata untuk setiap kegiatan yang ada, yaitu :

$$\bar{X}_A = 1,333 \times 1/60 = 0,0222 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_B = 2,249 \times 1/60 = 0,0374 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_C = 1,254 \times 1/60 = 0,0209 \text{ menit}$$

Performance Ratings untuk operator 5 :

Good skill (C1) : + 0,06

Good Effort (C1) : + 0,05

Good Condition (C) : + 0,02

Average Consistency (D) : + 0,00

Total = 1,13

Waktu normal untuk setiap elemen kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{nA} = 0,0222 \times 1,13 = 0,0250 \text{ menit}$$

$$W_{nB} = 0,0374 \times 1,13 = 0,0422 \text{ menit}$$

$$W_{nC} = 0,0209 \times 1,13 = 0,0236 \text{ menit}$$

$$\text{Total } W_n = 0,0908 \text{ menit} = 0,0015 \text{ jam}$$

$$\text{Waktu Standard } (W_s) = 0,0015 \times \frac{100\%}{100\% - 9,52\%}$$

$$= 0,00165 \text{ jam / unit}$$

$$\text{Output Standard } (O_s) = \frac{1}{0,00165} = 606,0606 \approx 607 \text{ unit/jam} = 4249 \text{ unit/hari}$$

Operator 6

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran pada operator 6 dengan menggunakan *snap -- back method*.

Elemen Kegiatan	Siklus Pengamatan (dalam detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen A	1,28	1,35	1,24	1,31	1,21	1,34	1,28	1,36	1,26	1,22
Elemen B	2,35	2,39	2,23	2,21	2,40	2,32	2,26	2,38	2,31	2,29
Elemen C	1,16	1,21	1,19	1,17	1,27	1,18	1,24	1,26	1,21	1,18

Cek Keseragaman Data

a. Untuk Elemen A

$$SD = \sqrt{\frac{(1,28 - 1,285)^2 + (1,35 - 1,285)^2 + \dots + (1,22 - 1,285)^2}{10 - 1}} = 0,0538$$

$$BKA = 1,285 + 2 (0,0538) = 1,39$$

$$BKB = 1,285 - 2 (0,0538) = 1,17$$

b. Untuk Elemen B

$$SD = \sqrt{\frac{(2,35 - 2,314)^2 + (2,39 - 2,314)^2 + \dots + (2,29 - 2,314)^2}{10 - 1}} = 0,0668$$

$$BKA = 2,314 + 2 (0,0668) = 2,44$$

$$BKB = 2,314 - 2 (0,0668) = 2,18$$

c. Untuk Elemen C :

$$SD = \sqrt{\frac{(1,16 - 1,207)^2 + (1,21 - 1,207)^2 + \dots + (1,18 - 1,207)^2}{10 - 1}} = 0,0383$$

$$BKA = 1,207 + 2 (0,0383) = 1,28$$

$$BKB = 1,207 - 2 (0,0383) = 1,13$$

Dari perhitungan terlihat bahwa tidak terdapat data yang terlalu ekstrim, sehingga data pengamatan yang diperoleh sudah seragam.

Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N^1) dengan 95% *confidence level* dan 5% *degree of accuracy* adalah :

a. Untuk Elemen A

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(16,5383) - (12,86)^2}}{12,86} \right)^2 = 2,5241 \approx 3$$

b. Untuk Elemen B :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(53,5862) - (23,14)^2}}{23,14} \right)^2 = 1,2024 \approx 2$$

c. Untuk Elemen C :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(14,5817) - (12,07)^2}}{12,07} \right)^2 = 1,4508 \approx 2$$

Dari perhitungan terlihat bahwa $N^1 < N$, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah memenuhi secara statistik.

Waktu pengamatan rata-rata untuk setiap kegiatan yang ada, yaitu :

$$\bar{X}_A = 1,85 \times 1/60 = 0,0214 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_B = 2,314 \times 1/60 = 0,0385 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_C = 1,207 \times 1/60 = 0,0201 \text{ menit}$$

Performance Ratings untuk operator 6 :

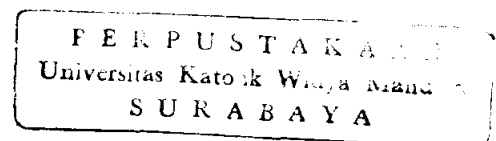
Good skill (C1) : + 0,06

Good Effort (C1) : + 0,05

Average Condition (D) : + 0,00

Good Consistency (C) : + 0,01

Total = 1,12



Waktu normal untuk setiap elemen kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{nA} = 0,0214 \times 1,12 = 0,0239 \text{ menit}$$

$$W_{nB} = 0,0385 \times 1,12 = 0,0431 \text{ menit}$$

$$W_{nC} = 0,0201 \times 1,12 = 0,0225 \text{ menit}$$

$$\text{Total } W_n = 0,0895 \text{ menit} = 0,0015 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Standard (} W_s) &= 0,0015 \times \frac{100\%}{100\% - 9,52\%} \\ &= 0,00165 \text{ jam / unit} \end{aligned}$$

$$\text{Output Standard (} O_s) = \frac{1}{0,00165} = 606,0606 \approx 607 \text{ unit/jam} = 4249 \text{ unit/hari}$$

Operator 7

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran pada operator 7 dengan menggunakan *snap – back method*.

Elemen Kegiatan	Siklus Pengamatan (dalam detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen A	1,34	1,18	1,38	1,37	1,33	1,30	1,23	1,35	1,20	1,27
Elemen B	2,24	2,29	2,21	2,37	2,30	2,34	2,22	2,35	2,38	2,27
Elemen C	1,17	1,20	1,25	1,21	1,28	1,22	1,18	1,16	1,29	1,31

Cek Keseragaman Data

a. Untuk Elemen A

$$SD = \sqrt{\frac{(1,34 - 1,295)^2 + (1,18 - 1,295)^2 + \dots + (1,27 - 1,295)^2}{10 - 1}} = 0,0716$$

$$BKA = 1,295 + 2 (0,0716) = 1,43$$

$$BKB = 1,295 - 2 (0,0716) = 1,15$$

b. Untuk Elemen B

$$SD = \sqrt{\frac{(2,24 - 2,284)^2 + (2,29 - 2,284)^2 + \dots + (2,27 - 2,284)^2}{10 - 1}} = 0,0481$$

$$BKA = 2,284 + 2 (0,0481) = 2,38$$

$$BKB = 2,284 - 2 (0,0481) = 2,18$$

c. Untuk Elemen C :

$$SD = \sqrt{\frac{(1,17 - 1,227)^2 + (1,20 - 1,227)^2 + \dots + (1,31 - 1,227)^2}{10 - 1}} = 0,0529$$

$$BKA = 1,227 + 2 (0,0529) = 1,33$$

$$BKB = 1,227 - 2 (0,0529) = 1,12$$

Dari perhitungan terlihat bahwa tidak terdapat data yang terlalu ekstrim, sehingga data pengamatan yang diperoleh sudah seragam.

Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N^1) dengan 95% *convidence level* dan 5% *degree of accuracy* adalah :

a. Untuk Elemen A

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(16,8165) - (12,95)^2}}{12,95} \right)^2 = 4,4125 \approx 3$$

b. Untuk Elemen B :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(52,7965) - (22,97)^2}}{22,97} \right)^2 = 1,0215 \approx 2$$

c. Untuk Elemen C :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(15,0805) - (12,27)^2}}{12,27} \right)^2 = 2,6791 \approx 3$$

Dari perhitungan terlihat bahwa $N^1 < N$, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah memenuhi secara statistik.

Waktu pengamatan rata-rata untuk setiap kegiatan yang ada, yaitu :

$$\bar{X}_A = 1,295 \times 1/60 = 0,0215 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_B = 2,297 \times 1/60 = 0,0215 \text{ menit}$$

$$\bar{X}_C = 1,227 \times 1/60 = 0,0204 \text{ menit}$$

Performance Ratings untuk operator 7 :

$$\text{Good skill (C1)} \quad : + 0,06$$

$$\text{Good Effort (C1)} \quad : + 0,05$$

$$\text{Good Condition (C)} \quad : + 0,02$$

$$\text{Good Consistency (C)} \quad : + 0,01$$

$$\text{Total} = 1,14$$

Waktu normal untuk setiap elemen kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{nA} = 0,0215 \times 1,14 = 0,0245 \text{ menit}$$

$$W_{nB} = 0,0382 \times 1,14 = 0,0435 \text{ menit}$$

$$W_{nC} = 0,0204 \times 1,14 = 0,0232 \text{ menit}$$

$$\text{Total } W_n = 0,0912 \text{ menit} = 0,0015 \text{ jam}$$

$$\text{Waktu Standard (} W_s) = 0,0015 \times \frac{100\%}{100\% - 9,52\%}$$

$$= 0,00165 \text{ jam / unit}$$

$$\text{Output Standard (} O_s) = \frac{1}{0,00165} = 606,0606 \approx 607 \text{ unit/jam} = 4249 \text{ unit/hari}$$

Operator 8

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran pada operator 8 dengan menggunakan *snap – back method*.

Elemen Kegiatan	Siklus Pengamatan (dalam detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen A	1,37	1,35	1,27	1,29	1,22	1,31	1,31	1,35	1,24	1,21
Elemen B	2,26	2,31	2,16	2,28	2,19	2,23	2,30	2,17	2,33	2,21
Elemen C	1,17	1,19	1,26	1,30	1,22	1,28	1,19	1,31	1,23	1,27

Cek Keseragaman Data

a. Untuk Elemen A

$$SD = \sqrt{\frac{(1,37 - 1,292)^2 + (1,35 - 1,292)^2 + \dots + (1,21 - 1,292)^2}{10 - 1}} = 0,0563$$

$$BKA = 1,292 + 2 (0,0563) = 1,40$$

$$BKB = 1,292 - 2 (0,0563) = 1,17$$

b. Untuk Elemen B

$$SD = \sqrt{\frac{(2,24 - 2,284)^2 + (2,29 - 2,284)^2 + \dots + (2,27 - 2,284)^2}{10 - 1}} = 0,0607$$

$$BKA = 2,244 + 2 (0,0607) = 2,36$$

$$BKB = 2,244 - 2 (0,0607) = 2,12$$

c. Untuk Elemen C :

$$SD = \sqrt{\frac{(1,17 - 1,242)^2 + (1,19 - 1,242)^2 + \dots + (1,27 - 1,242)^2}{10 - 1}} = 0,0491$$

$$BKA = 1,242 + 2 (0,0491) = 1,34$$

$$BKB = 1,242 - 2 (0,0491) = 1,14$$

Dari perhitungan terlihat bahwa tidak terdapat data yang terlalu ekstrim, sehingga data pengamatan yang diperoleh sudah seragam.

Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N^1) dengan 95% *confidence level* dan 5% *degree of accuracy* adalah :

a. Untuk Elemen A

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(16,7212) - (12,92)^2}}{12,92} \right)^2 = 1,6545 \approx 2$$

b. Untuk Elemen B :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(50,3886) - (22,44)^2}}{22,44} \right)^2 = 1,0561 \approx 2$$

c. Untuk Elemen C :

$$N^1 = \left(\frac{40\sqrt{10(15,4474) - (12,52)^2}}{12,42} \right)^2 = 2,257 \approx 3$$

Dari perhitungan terlihat bahwa $N^1 < N$, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah memenuhi secara statistik.

Waktu pengamatan, rata – rata untuk setiap kegiatan yang ada, yaitu :

$$\begin{aligned} \bar{X}_A &= 1,292 \times 1/60 \\ &= 0,0215 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{X}_B &= 2,244 \times 1/60 \\ &= 0,0374 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{X}_C &= 1,242 \times 1/60 \\ &= 0,0207 \text{ menit} \end{aligned}$$

Performance Ratings untuk operator 8 :

<i>Good skill</i> (C1)	: + 0,06
<i>Good Effort</i> (C1)	: + 0,05
<i>Good Condition</i> (C)	: + 0,02
<i>Good Consistency</i> (C)	: + 0,01
Total	= 1,14

Waktu normal untuk setiap elemen kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$W_{nA} = 0,0216 \times 1,14 = 0,0245 \text{ menit}$$

$$W_{nB} = 0,0374 \times 1,14 = 0,0426 \text{ menit}$$

$$W_{nC} = 0,0207 \times 1,14 = 0,0235 \text{ menit}$$

$$\text{Total } W_n = 0,0906 \text{ menit} = 0,0015 \text{ jam}$$

$$\text{Waktu Standard } (W_s) = 0,0015 \times \frac{100\%}{100\% - 9,52\%}$$

$$= 0,00165 \text{ jam / unit}$$

$$\text{Output Standard } (O_s) = \frac{1}{0,00165} = 606,0606 \approx 607 \text{ unit/jam} = 4249 \text{ unit/hari}$$

