

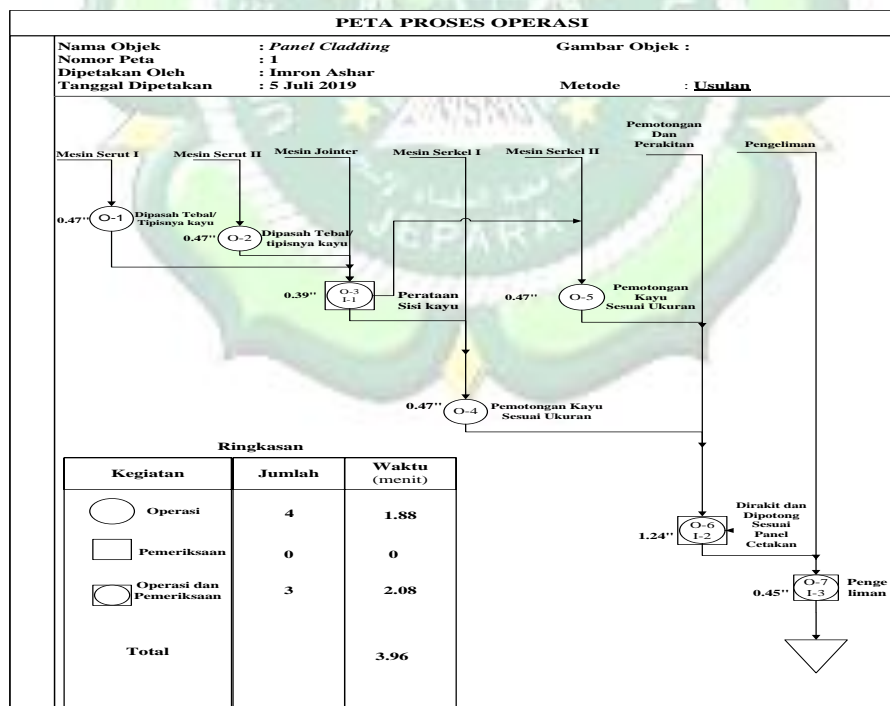
## BAB IV

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 1.1. Pengumpulan Data.

#### 1. Peta Proses Operasi

Peta proses operasi (*Operation chart*) adalah peta kerja yang menggambarkan urutan kerja dengan jalan membagi pekerjaan tersebut elemen-elemen operasi secara detail. (Wignjosuebrot, 2006, p. 131). Dalam tahapan proses operasi kerja juga perlu diuraikan secara logis dan sistematis. Dengan demikian keseluruhan operasi kerja dapat digambarkan dari awal (*raw material*) sampai menjadi produk akhir (*finished goods product*) sehingga analisa perbaikan dari masing-masing operasi kerja secara individual maupun urut-urutannya secara keseluruhan akan dapat dilakukan. Dibawah ini adalah peta operasi atau (*Operation Chart*) dalam perhitungan proses produksi produk *panel cladding* sebagai berikut:



Gambar. 4.1. Peta proses operasi produksi panel *cladding*

Sumber: Data Primer Penelitian, 2019

## 2. Jumlah Tenaga Kerja

Tabel 4.1. Tabel Data Jumlah Tenaga Kerja

Proses Produksi	Jumlah Tenaga Kerja
Mesin Serut	2 orang
Mesin Jinter	1 orang
Mesin Serkel	2 orang
Pengeliman	1 orang
Perakitan	1 orang

Sumber: Data Pengamatan PT. Good Wood Interior

## 3. Waktu Produksi

Tabel 4.2. Pengumpulan Data Proses Produksi Panel *Cladding*

Pengamatan ke-	Mesin Serut 1		Mesin Serut 2		Mesin Jinter	
	Detik	Menit	Detik	Menit	Detik	Menit
1	13	0.22	13	0.22	9	0.15
2	14	0.23	12	0.20	7	0.12
3	12	0.20	12	0.20	8	0.13
4	10	0.17	10	0.17	6	0.10
5	10	0.17	12	0.20	7	0.12
6	12	0.20	12	0.20	6	0.10
7	12	0.20	10	0.17	8	0.13
8	12	0.20	9	0.15	9	0.15
9	10	0.17	12	0.20	6	0.10
10	10	0.17	13	0.22	6	0.10
11	10	0.15	13	0.22	7	0.12
12	10	0.17	12	0.20	7	0.12
13	13	0.22	10	0.17	8	0.13
14	10	0.17	9	0.15	9	0.15
15	11	0.15	8	0.13	7	0.12
16	14	0.23	12	0.20	8	0.13
17	13	0.22	13	0.22	9	0.15
18	15	0.25	14	0.23	8	0.13
19	15	0.25	15	0.25	9	0.15
20	14	0.23	13	0.22	8	0.13
21	13	0.22	10	0.17	7	0.12
22	12	0.20	13	0.22	8	0.13
23	14	0.23	12	0.20	9	0.15
24	13	0.22	14	0.23	7	0.12

Pengamatan Ke-	Mesin Serut 1		Mesin Serut 2		Mesin Jointer	
	Detik	Menit	Detik	Menit	Detik	Menit
25	14	0.23	13	0.22	6	0.10
26	13	0.22	14	0.23	7	0.12
27	13	0.22	11	0.18	8	0.13
28	12	0.20	14	0.23	7	0.12
29	14	0.23	13	0.22	9	0.15
30	11	0.18	14	0.23	8	0.13
<b>Jumlah</b>		6.12		6.05		3.8
<b>Rata-rata</b>		0.204		0.202		0.127

Pengamatan ke-	Mesin Serkel 1		Mesin serkel 2		Perakitan		Pengeliman	
	Detik	Menit	Detik	Menit	Detik	menit	Detik	Menit
1	10	0.17	9	0.15	25	0.42	9	0.15
2	10	0.17	10	0.17	30	0.50	10	0.17
3	9	0.15	8	0.13	30	0.50	11	0.18
4	8	0.13	9	0.15	23	0.38	9	0.15
5	10	0.17	9	0.15	24	0.40	10	0.17
6	10	0.17	10	0.17	26	0.43	9	0.15
7	8	0.13	11	0.18	27	0.45	9	0.15
8	9	0.15	8	0.13	26	0.43	8	0.13
9	10	0.17	9	0.15	28	0.47	9	0.15
10	11	0.18	8	0.13	30	0.50	10	0.17
11	9	0.15	8	0.13	24	0.40	8	0.13
12	10	0.17	7	0.12	23	0.38	9	0.15
13	9	0.15	9	0.15	25	0.42	9	0.15
14	9	0.15	8	0.13	27	0.45	11	0.18
15	8	0.13	9	0.15	30	0.50	8	0.13
16	9	0.15	10	0.17	25	0.42	9	0.15
17	10	0.17	10	0.17	23	0.38	8	0.13
18	8	0.13	9	0.15	26	0.43	8	0.13
19	9	0.15	8	0.13	26	0.43	7	0.12
20	9	0.15	10	0.17	25	0.42	9	0.15
21	10	0.17	10	0.17	23	0.38	8	0.13
22	11	0.18	8	0.13	28	0.47	10	0.17
23	8	0.13	9	0.15	26	0.43	9	0.15
24	9	0.15	10	0.17	24	0.40	8	0.13
25	8	0.13	11	0.18	30	0.50	10	0.17
26	8	0.13	9	0.15	24	0.40	10	0.17
27	7	0.12	10	0.17	27	0.45	8	0.13

Pengamatan ke-	Mesin Serkel 1		Mesin serkel 2		Perakitan		Pengeliman	
	Detik	Menit	Detik	Menit	ke-	Detik	Menit	Detik
28	9	0.15	9	0.15	25	0.42	9	0.15
29	8	0.13	9	0.15	28	0.47	10	0.17
30	9	0.15	8	0.13	27	0.45	11	0.18
<b>Jumlah</b>		4.53		4.53		13.08		4.54
<b>Rata-rata</b>		0.151		0.151		0.436		0.151

## 1.2. Pengolahan Data.

Pengolahan data dilakukan dengan aplikasi IBM SPSS Statistic 20. IBM SPSS Statistic 20 adalah aplikasi yang digunakan untuk melakukan analisis statistika tingkat lanjut, analisis data dengan algoritma *machine learning*, *analisis string*, serta analisis *big data* yang dapat diintegrasikan untuk membangun *platform data analisis*. SPSS adalah kepanjangan dari *Stastical Package For The Social Sciences*.

### 1. Uji Normalitas

Uji Normalitas yaitu bertujuan untuk mengetahui apakah data waktu pengamatan yang diperoleh dari pengukuran berdistribusi normal atau tidak. Uji kenormalan data dapat dilakukan dengan menggunakan *Nonparametric Test (1-Sample k-s)*. Untuk kecepatan dan akurasi pengolahan data, uji normal dapat dilakukan dengan bantuan *software statistik (IBM SPSS Statistic Version 20)*. Dari data diatas dapat diperoleh hasil *output* pada tabel sebagai berikut:

#### a. Mesin Serut 1

Tabel 4.3. *Output* SPSS Uji Normalitas Mesin Serut 1

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		MesinSerut 1
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.1510
	Std. Deviation	.01768
	Absolute	.192
Most Extreme Differences	Positive	.189
	Negative	-.192

	MesinSerut 1
Kolmogorov-Smirnov Z	1.052
Asymp. Sig. (2-tailed)	.219

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber: Hasil Penelitian 2019

Dari *Output* diatas pada table *One-Sample Kolmogrof-Smirnov Test* diketahui bahwa nilai *absolute* sebesar 0,192 dan nilai signifikansi *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,219 lebih besar dari 0,05 (0,05 merupakan nilai signifikan *alpha*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di uji adalah berdistribusi normal.

#### b. Mesin Serut 2

Tabel 4.4. *Output* SPSS Uji Normalitas Mesin Serut 2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		MesinSerut 2
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.1510
	Std. Deviation	.01768
	Absolute	.192
Most Extreme Differences	Positive	.189
	Negative	-.192
Kolmogorov-Smirnov Z		1.052
Asymp. Sig. (2-tailed)		.219

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber: Hasil Penelitian 2019

Dari *Output* diatas pada table *One-Sample Kolmogrof-Smirnov Test* diketahui bahwa nilai *absolute* sebesar 0,192 dan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,219 lebih besar dari 0,05 (0,05 merupakan nilai signifikan *alpha*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di uji adalah berdistribusi normal.

### c. Mesin Jointer

Tabel 4.5. *Output* SPSS Uji Normalitas Mesin Jointer

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		MesinJointe
		r
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.1267
	Std. Deviation	.01647
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.186
	Positive	.186
	Negative	-.176
Kolmogorov-Smirnov Z		1.021
Asymp. Sig. (2-tailed)		.248

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber: Hasil Penelitian 2019

Dari *Output* diatas pada table *One-Sample Kolmogrof-Smirnov Test* diketahui bahwa nilai *absolute* sebesar 0,186 dan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,248 lebih besar dari 0,05 (0,05 merupakan nilai signifikan *alpha*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di uji adalah berdistribusi normal.

#### d. Mesin Serkel 1

Tabel 4.6. *Output* SPSS Uji Normalitas Mesin Serkel 1

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		MesinSerkel 1
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.1510
	Std. Deviation	.01768
Most Extreme Differences	Absolute	.192
	Positive	.189
	Negative	-.192
Kolmogorov-Smirnov Z		1.052
Asymp. Sig. (2-tailed)		.219

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber: Hasil Penelitian 2019

Dari *Output* diatas pada table *One-Sample Kolmogrof-Smirnov Test* diketahui bahwa nilai *absolute* sebesar 0,192 dan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,219 lebih besar dari 0,05 (0,05 merupakan nilai signifikan *alpha*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di uji adalah berdistribusi normal.

e. Mesin Serkel 2

Tabel 4.7. *Output* SPSS Uji Normalitas Mesin Serkel 2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		MesinSerkel 2
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.1497
	Std. Deviation	.01771
Most Extreme Differences	Absolute	.200
	Positive	.200
	Negative	-.175
Kolmogorov-Smirnov Z		1.095
Asymp. Sig. (2-tailed)		.182

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber: Hasil Penelitian 2019

Dari *Output* diatas pada table *One-Sample Kolmogrof-Smirnov Test* diketahui bahwa nilai *absolute* sebesar 0,200 dan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,182 lebih besar dari 0,05 (0,05 merupakan nilai signifikan *alpha*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di uji adalah berdistribusi normal.



## f. Proses Perakitan

Tabel 4.8. *Output* SPSS Uji Normalitas Proses Perakitan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		ProsesPerakitan
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.4193
	Std. Deviation	.04856
Most Extreme Differences	Absolute Positive	.205
	Negative	-.205
Kolmogorov-Smirnov Z		1.125
Asymp. Sig. (2-tailed)		.159

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber: Penelitian 2019

Dari *Output* diatas pada table *One-Sample Kolmogrof-Smirnov Test* diketahui bahwa nilai *absolute* sebesar 0,205 dan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,159 lebih besar dari 0,05 (0,05 merupakan nilai signifikan *alpha*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di uji adalah berdistribusi normal.

### g. Proses Pengeliman

Tabel 4.9. *Output* SPSS Uji Normalitas Proses Pengeliman

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		ProsesPenge liman
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.1513
	Std. Deviation	.01814
Most Extreme Differences	Absolute Positive	.196
	Negative	-.182
Kolmogorov-Smirnov Z		1.073
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200

a. Test distribution is Normal.  
b. Calculated from data.

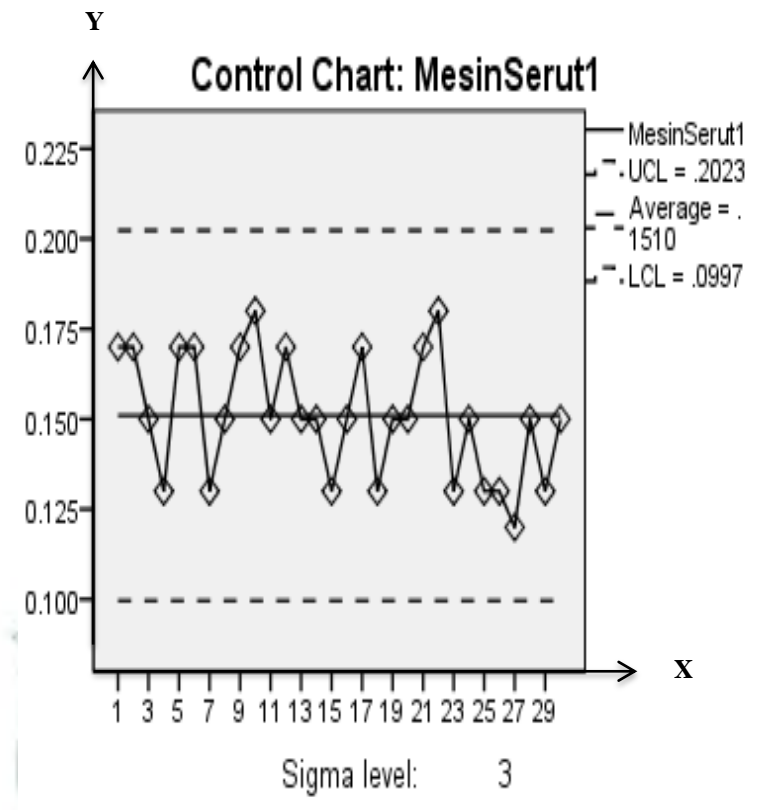
Sumber: Hasil Penelitian 2019

Dari *Output* diatas pada tabel *One-Sample Kolmogrof-Smirnov Test* diketahui bahwa nilai *absolute* sebesar 0,196 dan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,200 lebih besar dari 0,05 (0,05 merupakan nilai signifikan *alpha*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di uji adalah berdistribusi normal.

## 2. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan bahwa untuk memastikan data yang terkumpul berasal dari suatu sistem sebab yang sama. Uji keseragaman ini menggunakan aplikasi IBM SPSS *Statistic Version 20*. Hasil data pada gambar diolah menggunakan analisis *Quality Control*,  $\longrightarrow$  (*Control Chart... Individual. Moving Range*) dan diperoleh hasil *Output* pada gambar sebagai berikut :

a. Mesin Serut 1



Gambar 4.2. Output SPSS Uji Keseragaman Data Mesin Serut 1

Sumber: Penelitian, 2019

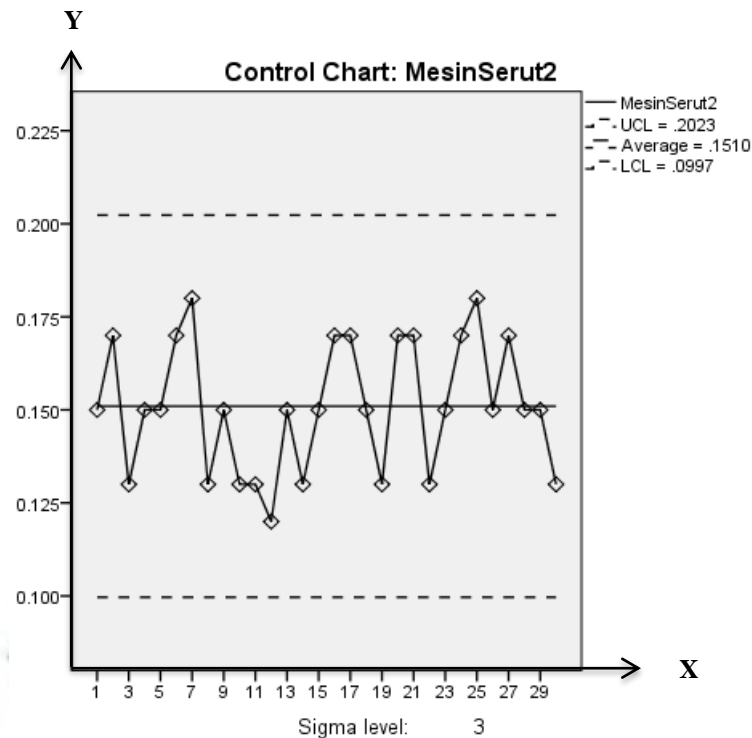
Keterangan :

X : Jumlah Pengamatan

Y : Waktu Proses

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, berdasarkan hasil *Output control chart* memperoleh nilai UCL (BKA) sebesar 0,2023 dan LCL (BKB) sebesar 0,0097. Hasil semua data pengamatan masih masuk didalam *range* dan tidak ada yang keluar *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah), maka data tersebut dikatakan seragam.

### b. Mesin Serut 2



Gambar 4.3. *Output* SPSS Uji Keseragaman Data Mesin Serut 2

Sumber: Penelitian, 2019

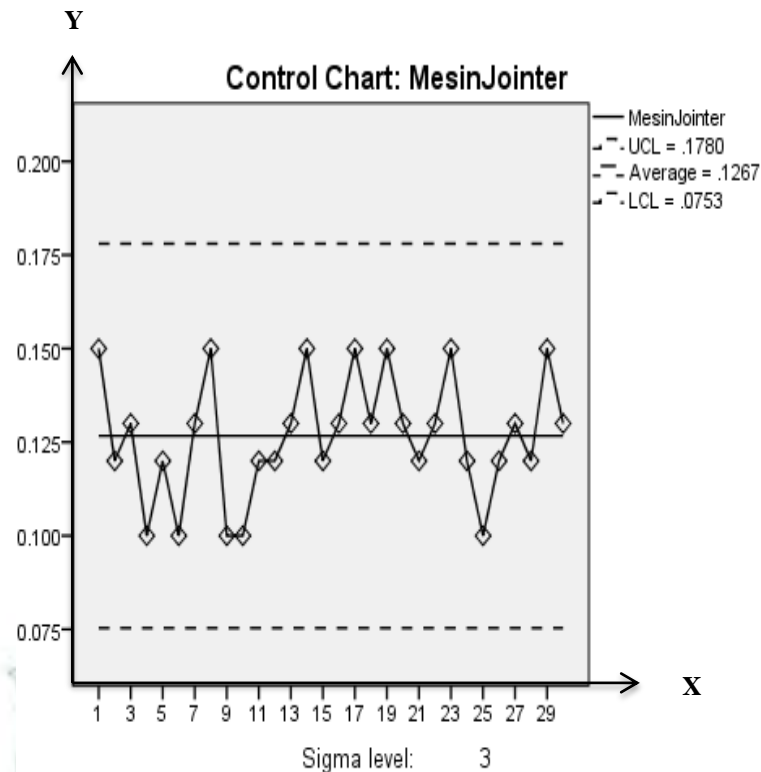
Keterangan :

X : Jumlah Pengamatan

Y : Waktu Proses

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, berdasarkan hasil *Output control chart* memperoleh nilai UCL (BKA) sebesar 0,2023 dan LCL (BKB) sebesar 0,0097. Hasil semua data pengamatan masih masuk didalam *range* dan tidak ada yang keluar *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah), maka data tersebut dikatakan seragam.

### c. Mesin Jointer



Gambar 4.4. *Output* SPSS Uji Keseragaman Data Mesin Jointer

Sumber: Penelitian, 2019

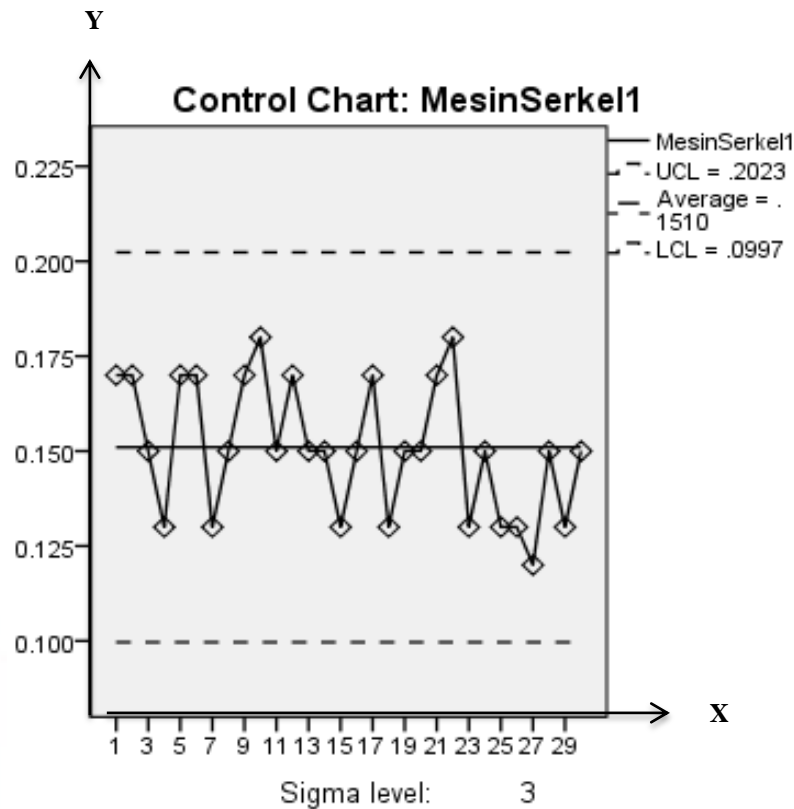
Keterangan :

X : Jumlah Pengamatan

Y : Waktu Proses

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, berdasarkan hasil *Output control chart* memperoleh nilai UCL (BKA) sebesar 0,1780 dan LCL (BKB) sebesar 0,0753. Hasil semua data pengamatan masih masuk didalam *range* dan tidak ada yang keluar *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah), maka data tersebut dikatakan seragam.

#### d. Mesin Serkel 1



Gambar 4.5. *Output* SPSS Uji Keseragaman Data Mesin Serkel 1

Sumber: Penelitian, 2019

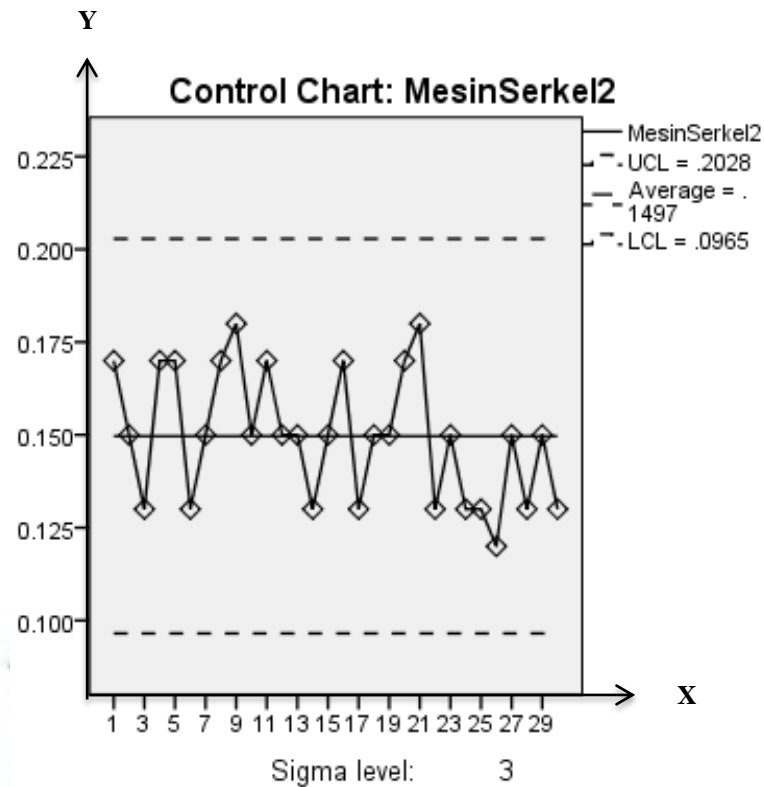
Keterangan :

X : Jumlah Pengamatan

Y : Waktu Proses

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, berdasarkan hasil *Output control chart* memperoleh nilai UCL (BKA) sebesar 0,2023 dan LCL (BKB) sebesar 0,0097. Hasil semua data pengamatan masih masuk didalam *range* dan tidak ada yang keluar *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah), maka data tersebut dikatakan seragam.

e. Mesin Serkel 2



Gambar 4.6. Output SPSS Uji Keseragaman Data Mesin Serkel 2

Sumber: Penelitian, 2019

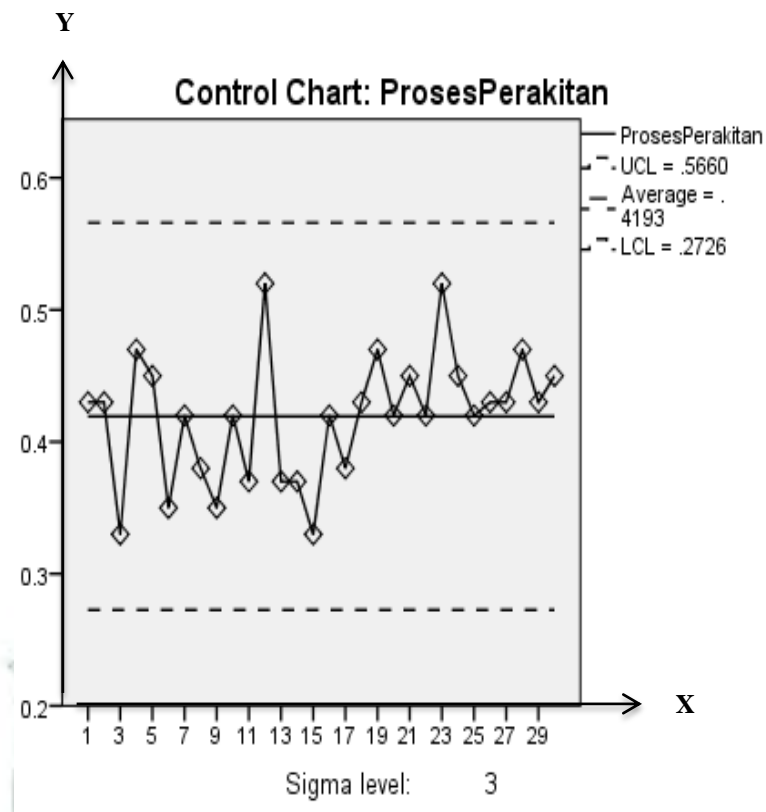
Keterangan :

X : Jumlah Pengamatan

Y : Waktu Proses

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, berdasarkan hasil *Output control chart* memperoleh nilai UCL (BKA) sebesar 0,2028 dan LCL (BKB) sebesar 0,0965. Hasil semua data pengamatan masih masuk didalam *range* dan tidak ada yang keluar *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah), maka data tersebut dikatakan seragam.

## f. Proses Perakitan



Gambar 4.7. *Output* SPSS Uji Keseragaman Data Proses Perakitan

Sumber: Penelitian, 2019

Keterangan :

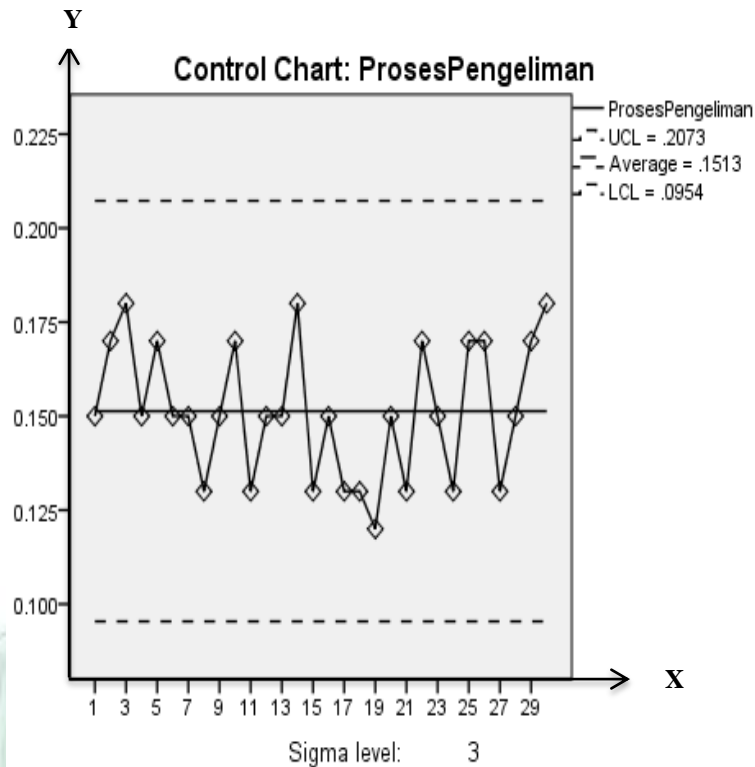
X : Jumlah Pengamatan

Y : Waktu Proses

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, berdasarkan hasil *Output control chart* memperoleh nilai UCL (BKA) sebesar 0,5660 dan LCL (BKB) sebesar 0,2726. Hasil semua data pengamatan masih masuk didalam *range* dan tidak ada yang keluar *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah), maka data tersebut dikatakan seragam.



### g. Proses Pengeliman



Gambar 4.8. Output SPSS Uji Keseragaman Data Proses Pengeliman

Sumber: Penelitian, 2019

Keterangan :

X : Jumlah Pengamatan

Y : Waktu Proses

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, berdasarkan hasil *Output control chart* memperoleh nilai UCL (BKA) sebesar 0,2073 dan LCL (BKB) sebesar 0,0954. Hasil semua data pengamatan masih masuk didalam *range* dan tidak ada yang keluar *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah), maka data tersebut dikatakan seragam.

Hasil uji keseragaman data proses produksi panel *cladding* dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil Uji Keseragaman Data

Proses Produksi	Rata-rata	BKA	BKB	Keterangan
Mesin Serut 1	0,1510	0,2023	0,0997	Data Seragam
Mesin Serut 2	0,1510	0,2023	0,0997	Data Seragam
Mesin Jointer	0,1267	0,1780	0,0753	Data Seragam
Mesin Serkel 1	0,1510	0,2023	0,0997	Data Seragam
Mesin Serkel 2	0,1497	0,2028	0,0965	Data Seragam
Perakitan	0,4193	0,5660	0,2726	Data Seragam
Pengeliman	0,1513	0,2073	0,0954	Data Seragam

Sumber: Penelitian, 2019

### 3. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan dengan tujuan agar data yang digunakan dalam penelitian mempunyai kevalidan, dalam penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95 %,  $k = 2$  dan derajat ketelitian 5 %. Adapun uji kecukupan data dapat dilihat dari hasil sebagai berikut:

#### a. Mesin Serut 1

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \left( \sum_{j=1}^n x_j^2 \right) - \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2}}{\left( \sum_{j=1}^n x_j \right)} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(0,69) - (20,55)}}{4,53} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{0,15}}{4,53} \right]^2$$

$$N' = 11,70 \approx 12$$

Dari hasil perhitungan diperoleh  $N' = 12$  sedangkan  $N = 30$  maka uji kecukupan data waktu proses dinyatakan  $N' 12 < 30 N$  maka data tersebut cukup.

**b. Mesin Serut 2**

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \left( \sum_{j=1}^n x_j^2 \right) - \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2}}{\left( \sum_{j=1}^n x_j \right)} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(0,693) - (20,55)^2}}{4,53} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{0,24}}{4,53} \right]^2$$

$$N' = 18,75 \approx 19$$

Dari hasil perhitungan diperoleh  $N' = 19$  sedangkan  $N = 30$  maka uji kecukupan data waktu proses dinyatakan  $N' 19 < 30 N$  maka data tersebut cukup.

**c. Mesin Jointer**

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \left( \sum_{j=1}^n x_j^2 \right) - \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2}}{\left( \sum_{j=1}^n x_j \right)} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(0,490) - (14,44)^2}}{3,80} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{0,26}}{3,80} \right]^2$$

$$N' = 28,84 \approx 29$$

Dari hasil perhitungan diperoleh  $N' = 29$  sedangkan  $N = 30$  maka uji kecukupan data waktu proses dinyatakan  $N' 29 < 30 N$  maka data tersebut cukup.

**d. Mesin Serkel 1**

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \left( \sum_{j=1}^n x_j^2 \right) - \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2}}{\left( \sum_{j=1}^n x_j \right)} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(0,693) - (20,55)^2}}{4,53} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{0,24}}{4,53} \right]^2$$

$$N' = 18,75 \approx 19$$

Dari hasil perhitungan diperoleh  $N' = 19$  sedangkan  $N = 30$  maka uji kecukupan data waktu proses dinyatakan  $N' 19 < 30 N$  maka data tersebut cukup.

**e. Mesin Serkel 2**

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \left( \sum_{j=1}^n x_j^2 \right) - \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2}}{\left( \sum_{j=1}^n x_j \right)} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(0,683) - (20,25)^2}}{4,50} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{0,24}}{4,50} \right]^2$$

$$N' = 18,92 \approx 19$$

Dari hasil perhitungan diperoleh  $N' = 19$  sedangkan  $N = 30$  maka uji kecukupan data waktu proses dinyatakan  $N' 19 < 30 N$  maka data tersebut cukup.

#### f. Proses Perakitan

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \left( \sum_{j=1}^n x_j^2 \right) - \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2}}{\left( \sum_{j=1}^n x_j \right)} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(5,33) - (157,92)}}{12,57} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{1,98}}{12,57} \right]^2$$

$$N' = 20,07 \approx 21$$

Dari hasil perhitungan diperoleh  $N' = 21$  sedangkan  $N = 30$  maka uji kecukupan data waktu proses dinyatakan  $N' 21 < 30 N$  maka data tersebut cukup.

#### g. Proses Pengeliman

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \left( \sum_{j=1}^n x_j^2 \right) - \left( \sum_{j=1}^n x_j \right)^2}}{\left( \sum_{j=1}^n x_j \right)} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(0,699) - (20,70)}}{4,55} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{0,27}}{4,55} \right]^2$$

$$N' = 20,88 \approx 21$$

Dari hasil perhitungan diperoleh  $N' = 21$  sedangkan  $N = 30$  maka uji kecukupan data waktu proses dinyatakan  $N' 21 < 30 N$  maka data tersebut cukup.

#### 4. Menentukan *Performance Rating*

Berikut merupakan waktu rata-rata (Standar waktu) pada masing-masing proses produksi panel *cladding*, yang dijadikan sebagai penentuan *performance rating*.

##### a. Mesin Serut 1

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *Performance Rating* adalah penyesuaian dengan metode *Westinghouse* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Dalam pengerjaan pada mesin serut 1 produksi panel *cladding* dengan standar waktu sebesar 0,15 menit dapat diperoleh hasil :

- a) Keterampilan (*Skill*) : *Excellent B2*, karena dalam pengerjaan tersebut terlihat terlatih dan teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran yang berlebihan.
- b) Usaha (*Effort*) : *Excellent B2*, karena gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang terjadi.
- c) Kondisi kerja (*Condition*) : *Average*, kondisi tidak bisa dikatakan bagus, tapi juga tidak jelek.
- d) Konsistensi (*Consistency*) : *Excellent B*, konsistensi waktu pekerjaan relatif tetap dari waktu ke waktu, tapi kelasnya masih dibawah ideal.

Hasil perhitungan faktor penyesuaian sebagai berikut:

a. Keterampilan	:	<i>Excellent B2</i>	( 0,37 )
b. Usaha	:	<i>Excellent B2</i>	( 0,4 )
c. Kondisi kerja	:	<i>Average</i>	( 0,00 )
d. Konsistensi	:	<i>Excellent B</i>	( 0,38 )

---

Jumlah : 1,15 +

Maka faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 1,15 = 2,15

### b. Mesin Serut 2

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *Performance Rating* adalah penyesuaian dengan metode *Westinghouse* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Dalam pengerjaan pada mesin serut 2 produksi panel cladding dengan standar waktu sebesar 0,15 menit dapat diperoleh hasil :

- a) Keterampilan (*Skill*) : *Excellent B2*, karena dalam pengerjaan tersebut terlihat terlatih dan teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran yang berlebihan.
- b) Usaha (*Effort*) : *Excellent B2*, karena gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang terjadi.
- c) Kondisi kerja (*Condition*) : *Average*, kondisi tidak bisa dikatakan bagus, tapi juga tidak jelek.
- d) Konsistensi (*Consistency*) : *Excellent B*, konsistensi waktu pekerjaan relatif tetap dari waktu ke waktu, tapi kelasnya masih dibawah ideal.

Hasil perhitungan faktor penyesuaian sebagai berikut:

- |                  |                       |          |
|------------------|-----------------------|----------|
| a. Keterampilan  | : <i>Excellent B2</i> | ( 0,37 ) |
| b. Usaha         | : <i>Excellent B2</i> | ( 0,4 )  |
| c. Kondisi kerja | : <i>Average</i>      | ( 0,00 ) |
| d. Konsistensi   | : <i>Excellent B</i>  | ( 0,38 ) |

---

Jumlah : 1,15 +

Maka faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 1,15 = 2,15

### c. Mesin Jointer

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *Performance Rating* adalah penyesuaian dengan metode *Westinghouse* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Dalam pengerjaan pada mesin jointer produksi panel cladding dengan standar waktu sebesar 0,13 menit dapat diperoleh hasil :

- a) Keterampilan (*Skill*) : *Excellent* B1, karena dalam pengerjaan tersebut membutuhkan konsentrasi yang tinggi dan bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
- b) Usaha (*Effort*) : *Excellent* B2, karena pekerjaan tersebut membutuhkan konsentrasi yang tinggi dan bekerjanya sistematis.
- c) Kondisi kerja (*Condition*) : *Average*, kondisi tidak bisa dikatakan bagus, tapi juga tidak jelek.
- d) Konsistensi (*Consistency*) : *Excellent* B, Konsistensi pekerja sangat dibutuhkan, karena pekerjaan tersebut cukup rumit dalam pengerjaannya.

Hasil perhitungan faktor penyesuaian sebagai berikut:

- a. Keterampilan : *Excellent* B1 ( 0,33 )
  - b. Usaha : *Excellent* B ( 0,4 )
  - c. Kondisi kerja : *Average* ( 0,00 )
  - d. Konsistensi : *Excellent* B ( 0,38 )
- 
- Jumlah : 1,11 +

Maka faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 1,11 = 2,11

#### d. Mesin Serkel 1

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *Performance Rating* adalah penyesuaian dengan metode *Westinghouse* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Dalam pengerjaan pada mesin serkel 1 produksi panel cladding dengan standar waktu sebesar 0,15 menit dapat diperoleh hasil :

- a) Keterampilan (*Skill*) : *Excellent* B2, karena dalam pengerjaan tersebut membutuhkan tenaga, ketelitian, dan konsentrasi yang tinggi.
- b) Usaha (*Effort*) : *Excellent* B1, karena pekerjaan tersebut membutuhkan usaha dan konsentrasi yang tinggi.
- c) Kondisi kerja (*Condition*) : *Average*, kondisi kerja sudah terbilang umum didalam sebuah pekerjaan.



d) Konsistensi (*Consistency*) : *Excellent B*, Konsistensi pekerja sangat dibutuhkan, karena pekerjaan tersebut cukup rumit dalam pengerjaannya.

Hasil perhitungan faktor penyesuaian sebagai berikut:

a. Keterampilan	:	<i>Excellent B2</i>	( 0,37 )
b. Usaha	:	<i>Excellent B1</i>	( 0,38 )
c. Kondisi kerja	:	<i>Average</i>	( 0,00 )
d. Konsistensi	:	<i>Excellent B</i>	( 0,38 )

---

Jumlah : 1,13 +

Maka faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 1,13 = 2,13

#### e. Mesin Serkel 2

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *Performance Rating* adalah penyesuaian dengan metode *Westinghouse* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Dalam pengerjaan pada mesin serkel 2 produksi panel cladding dengan standar waktu sebesar 0,15 menit dapat diperoleh hasil :

- Keterampilan (*Skill*) : *Excellent B2*, karena dalam pengerjaan tersebut membutuhkan tenaga, ketelitian, dan konsentrasi yang tinggi.
- Usaha (*Effort*) : *Excellent B1*, karena pekerjaan tersebut membutuhkan usaha dan konsentrasi yang tinggi.
- Kondisi kerja (*Condition*) : *Average*, kondisi kerja sudah terbilang umum didalam sebuah pekerjaan.
- Konsistensi (*Consistency*) : *Excellent B*, Konsistensi pekerja sangat dibutuhkan, karena pekerjaan tersebut cukup rumit dalam pengerjaannya.

Hasil perhitungan faktor penyesuaian sebagai berikut:

a. Keterampilan	:	<i>Excellent B2</i>	( 0,37 )
b. Usaha	:	<i>Excellent B1</i>	( 0,38 )
c. Kondisi kerja	:	<i>Average</i>	( 0,00 )
d. Konsistensi	:	<i>Excellent B</i>	( 0,38 )

---

Jumlah : 1,13 +

Maka faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 1,13= 2,13

#### f. Proses Perakitan

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *Performance Rating* adalah penyesuaian dengan metode *Westinghouse* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Dalam pengerjaan pada proses perakitan produksi panel cladding dengan standar waktu sebesar 0,44 menit dapat diperoleh hasil :

- a) Keterampilan (*Skill*) : *Excellent B1*, karena dalam pengerjaan tersebut membutuhkan ketelitian, Keterampilan, dan gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dikerjakan tanpa ada kesalahan.
- b) Usaha (*Effort*) : *Excellent B1*, karena pekerjaan tersebut bekerjanya sistematis.
- c) Kondisi kerja (*Condition*) : *Average*, kondisi kerja sudah terbilang umum didalam sebuah pekerjaan.
- d) Konsistensi (*Consistency*) : *Excellent B*, konsistensi waktu pekerjaan relatif tetap dari waktu ke waktu, tapi kelasnya masih dibawah ideal.

Hasil perhitungan faktor penyesuaian sebagai berikut:

- |                  |                       |          |
|------------------|-----------------------|----------|
| a. Keterampilan  | : <i>Excellent B1</i> | ( 0,33 ) |
| b. Usaha         | : <i>Excellent B1</i> | ( 0,38 ) |
| c. Kondisi kerja | : <i>Average</i>      | ( 0,00 ) |
| d. Konsistensi   | : <i>Excellent B</i>  | ( 0,38 ) |

Jumlah : 1,09 +

Maka faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 1,09= 2,09

#### g. Proses Pengeliman

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *Performance Rating* adalah penyesuaian dengan metode *Westinghouse* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Dalam pengerjaan pada proses pengeliman produksi panel cladding dengan standar waktu sebesar 0,15 menit dapat diperoleh hasil :

- a) Keterampilan (*Skill*) : *Excellent B2*, karena dalam pengerjaan tersebut cepat tanpa mengorbankan mutu.
- b) Usaha (*Effort*) : *Excellent B2*, karena pekerjaan tersebut membutuhkan usaha, dan bekerjanya sistematis.
- c) Kondisi kerja (*Condition*) : *Average*, kondisi kerja sudah terbilang umum didalam sebuah pekerjaan.
- d) Konsistensi (*Consistency*) : *Excellent B*, Konsistensi pekerja sangat dibutuhkan, karena pekerjaan tersebut cukup rumit dalam pengerjaannya.

Hasil perhitungan faktor penyesuaian sebagai berikut:

a. Keterampilan	:	<i>Excellent B2</i>	( 0,37 )
b. Usaha	:	<i>Excellent B2</i>	( 0,4 )
c. Kondisi kerja	:	<i>Average</i>	( 0,00 )
d. Konsistensi	:	<i>Excellent B</i>	( 0,38 )
<hr/>			
Jumlah	:	1,15	+

Maka faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 1,15 = 2,15

##### 5. Menetapkan *Allowance* (kelonggaran)

Dalam menentukan faktor kelonggaran (*allowance*) terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan seperti kebutuhan pribadi (*personal needs*), menghilangkan rasa kelelahan (*fatigue*), dan hambatan-hambatan yang tak terhindarkan (*delay*). Pada penelitian ini untuk menentukan besarnya kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh dan dapat dilihat pada gambar tabel berikut :

### 1) Mesin Serut 1



Gambar 4.9. Proses pada Mesin Serut 1

Sumber: Penelitian, 2019

Tabel 4.11. Kelonggaran Pekerja pada mesin serut 1

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan (Sedang)	Bekerja dengan berdiri berada disamping meja dan membawa beban sedang	10
2	Sikap Kerja (Berdiri diatas dua kaki)	Bekerja berdiri di atas dua kaki	3
3	Gerakan Kerja (Normal)	Kondisi bekerja Berdiri dan menggerakkan tangan, membawa beban untuk memotong	7
4	Kelelahan Mata (pandangan terus menerus dengan focus berubah-ubah)	Mengetam kayu terus menerus	3
5	Keadaan Suhu (Normal)	22-28 Derajat Celcius	5

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
6	Keadaan Atmosfer (Baik)	Ruangan yang berventilasi baik dan udara segar	0
7	Keadaan lingkungan (sangat Bising)	Sangat bising	4
8	Kebutuhan Pribadi	Baik	0
Jumlah			32%

Sumber: Penelitian, 2019

Dari faktor besarnya kelonggaran pekerja pada mesin serut 1 tersebut diperoleh besarnya kelonggaran untuk menghitung waktu baku proses produksi panel *cladding* adalah 32%.

## 2) Mesin Serut 2



Gambar 4.10. Proses pada Mesin Serut 2

Sumber: Penelitian, 2019

Tabel 4.12. Kelonggaran Pekerja pada mesin serut 2

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan (Berat)	Bekerja dengan berdiri berada disamping meja dan membawa beban sedang	10
2	Sikap Kerja (Berdiri diatas dua kaki)	Bekerja berdiri di atas dua kaki	3
3	Gerakan Kerja (Normal)	Kondisi bekerja Berdiri dan menggerakkan tangan, membawa beban untuk memotong	7
4	Kelelahan Mata (pandangan terus menerus dengan focus berubah-ubah)	Mengetam kayu terus menerus	3
5	Keadaan Suhu (Normal)	22-28 Derajat Celcius	5
6	Keadaan Atmosfer (Baik)	Ruangan yang berventilasi baik dan udara segar	0
7	Keadaan lingkungan (sangat Bising)	Sangat bising	4
8	Kebutuhan Pribadi	Baik	0
Jumlah			32%

Sumber: Penelitian, 2019

Dari faktor besarnya kelonggaran pekerja pada mesin serut 2 tersebut diperoleh besarnya kelonggaran untuk menghitung waktu baku proses produksi panel *cladding* adalah 32%.

### 3) Mesin Jointer



Gambar 4.11. Proses pada Mesin Jointer

Sumber: Penelitian, 2019

Tabel 4.13. Kelonggaran Pekerja pada mesin jointer

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan (Sedang)	Bekerja dengan duduk berada disamping meja dan membawa beban sedang	10
2	Sikap Kerja (duduk diatas kursi)	Bekerja dengan duduk disamping meja	3
3	Gerakan Kerja (Normal)	Kondisi bekerja duduk dan menggerakkan tangan, membawa beban untuk di ketam	6
4	Kelelahan Mata (pandangan yang hampir terus menerus)	Mengetam kayu terus menerus	3
5	Keadaan Suhu (Normal)	22-28 Derajat Celcius	5

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
6	Keadaan Atmosfer (Baik)	Ruangan yang berventilasi baik dan udara segar	0
7	Keadaan lingkungan (sangat Bising)	Sangat bising	4
8	Kebutuhan Pribadi	Baik	0
Jumlah			31%

Sumber: Penelitian, 2019

Dari faktor besarnya kelonggaran pekerja pada mesin jointer tersebut diperoleh besarnya kelonggaran untuk menghitung waktu baku proses produksi panel *cladding* adalah 31%.

#### 4) Mesin Serkel 1



Gambar 4.12. Proses pada mesin Serkel 1

Sumber: Penelitian, 2019

Tabel 4.14. Kelonggaran Pekerja pada mesin serkel 1

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan (Ringan)	Bekerja dengan berdiri berada disamping meja dan membawa beban ringan	10



No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
2	Sikap Kerja (berdiri diatas dua kaki)	Bekerja dengan berdiri disamping meja	3
3	Gerakan Kerja (Normal)	Kondisi bekerja berdiri dan menggerakkan tangan untuk memotong	6,5
4	Kelelahan Mata (pandangan yang hampir terus menerus)	Memotong kayu terus menerus	3
5	Keadaan Suhu (Normal)	22-28 Derajat Celcius	5
6	Keadaan Atmosfer (Baik)	Ruangan yang berventilasi baik dan udara segar	0
7	Keadaan lingkungan (sangat Bising)	Sangat bising	4
8	Kebutuhan Pribadi	Baik	0
Jumlah			31,5%

Sumber: Penelitian, 2019

Dari faktor besarnya kelonggaran pekerja pada mesin serkel 1 tersebut diperoleh besarnya kelonggaran untuk menghitung waktu baku proses produksi panel *cladding* adalah 31,5%.

## 5) Mesin Serkel 2



Gambar 4.13. Proses pada Mesin Serkel 2

Sumber: Penelitian, 2019

Tabel 4.15. Kelonggaran Pekerja pada mesin serkel 2

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan (Ringan)	Bekerja dengan berdiri berada disamping meja dan membawa beban ringan	10
2	Sikap Kerja (berdiri diatas dua kaki)	Bekerja dengan berdiri disamping meja	3
3	Gerakan Kerja (Normal)	Kondisi bekerja berdiri dan menggerakkan tangan untuk memotong	6,5
4	Kelelahan Mata (pandangan yang hampir terus menerus)	Memotong kayu terus menerus	3
5	Keadaan Suhu (Normal)	22-28 Derajat Celcius	5

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
6	Keadaan Atmosfer (Baik)	Ruangan yang berventilasi baik dan udara segar	0
7	Keadaan lingkungan (sangat Bising)	Sangat bising	4
8	Kebutuhan Pribadi	Baik	0
Jumlah			31,5%

Sumber: Penelitian, 2019

Dari faktor besarnya kelonggaran pekerja pada mesin serkel 2 tersebut diperoleh besarnya kelonggaran untuk menghitung waktu baku proses produksi panel *cladding* adalah 31,5%.

#### 6) Proses Perakitan



Gambar 4.14. Proses pada perakitan

Sumber: Penelitian, 2019

Tabel 4.16. Besarnya Kelonggaran Pekerja pada proses perakitan

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan (Ringan)	Bekerja dengan berdiri berada disamping meja dan merakit komponen kayu	9
2	Sikap Kerja (berdiri diatas dua kaki)	Bekerja dengan berdiri disamping meja dan membutuhkan keterampilan	3
3	Gerakan Kerja (Normal)	Kondisi bekerja berdiri dan menggerakkan tangan untuk merakit	5
4	Kelelahan Mata (pandangan yang hampir terus menerus)	Memotong kayu terus menerus untuk pekerjaan yang teliti	3
5	Keadaan Suhu (Normal)	22-28 Derajat Celcius	5
6	Keadaan Atmosfer (Baik)	Ruangan yang berventilasi baik dan udara segar	0
7	Keadaan lingkungan (sangat Bising)	Sangat bising	4
8	Kebutuhan Pribadi	Baik	0
Jumlah			29%

Sumber: Penelitian, 2019

Dari faktor besarnya kelonggaran pekerja pada proses perakitan tersebut diperoleh besarnya kelonggaran untuk menghitung waktu baku proses produksi panel *cladding* adalah 29%.

## 7) Proses Pengeliman



Gambar 4.15. Proses pada pengeliman

Sumber: Penelitian, 2019

Tabel 4.17. Besarnya Kelonggaran Pekerja pada proses pengeliman

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga yang dikeluarkan (Ringan)	Bekerja dengan berdiri berada disamping meja dan mengelim komponen kayu	9
2	Sikap Kerja (berdiri diatas dua kaki)	Bekerja dengan berdiri disamping meja dan membutuhkan ketelitian	3
3	Gerakan Kerja (Normal)	Kondisi bekerja berdiri dan menggerakkan tangan untuk mengelim	5
4	Kelelahan Mata (pandangan yang hampir terus menerus)	Mengelim kayu terus menerus untuk pekerjaan yang teliti	3
5	Keadaan Suhu (Normal)	22-28 Derajat Celcius	5

No	Faktor	Kondisi Pekerjaan	Kelonggaran (%)
6	Keadaan Atmosfer (Baik)	Ruangan yang berventilasi baik dan udara segar	0
7	Keadaan lingkungan (sangat Bising)	Sangat bising	4
8	Kebutuhan Pribadi	Baik	0
Jumlah			29%

Sumber: Penelitian, 2019

Dari faktor besarnya kelonggaran pekerja pada proses pengeliman tersebut diperoleh besarnya kelonggaran untuk menghitung waktu baku proses produksi panel *cladding* adalah 29%.

## 6. Menentukan Waktu Baku

### 1) Mesin Serut 1

#### a. Waktu Siklus

Adapun perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut :

$$W_s = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{4,53}{30} = 0,15 \text{ Menit}$$

#### b. Waktu Normal

Adapun perhitungan waktu normal proses mesin serut 1 pada produksi panel *cladding* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times PR \\ &= 0,15 \times 2,15 \\ &= 0,32 \text{ Menit} \end{aligned}$$

#### c. Waktu Baku (Wb)

$$\begin{aligned} W_n \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \right) \\ W_b = 0,32 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 32\%} \right) = 0,47 \text{ Menit} \end{aligned}$$

## 2) Mesin Serut 2

### a. Waktu Siklus

Adapun perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{4,53}{30} = 0,15 \text{ Menit}$$

### b. Waktu Normal

Adapun perhitungan waktu normal proses mesin serut 2 pada produksi panel *cladding* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times PR \\ &= 0,15 \times 2,15 \\ &= 0,32 \text{ Menit} \end{aligned}$$

### c. Waktu Baku (Wb)

$$\begin{aligned} W_n \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \right) \\ W_b = 0,32 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 32\%} \right) = 0,47 \text{ Menit} \end{aligned}$$

## 3) Mesin Jointer

### a. Waktu Siklus

Adapun perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{3,80}{30} = 0,13 \text{ Menit}$$

### b. Waktu Normal

Adapun perhitungan waktu normal proses mesin jointer pada produksi panel *cladding* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times PR \\ &= 0,13 \times 2,11 \\ &= 0,27 \text{ Menit} \end{aligned}$$

c. Waktu Baku (Wb)

$$W_n \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \right)$$

$$W_b = 0,27 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 31\%} \right) = 0,39 \text{ Menit}$$

#### 4) Mesin Serkel 1

a. Waktu Siklus

Adapun perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{4,53}{30} = 0,15 \text{ Menit}$$

b. Waktu Normal

Adapun perhitungan waktu normal proses mesin serkel 1 pada produksi panel *cladding* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times PR \\ &= 0,15 \times 2,13 \\ &= 0,32 \text{ Menit} \end{aligned}$$

c. Waktu Baku (Wb)

$$W_n \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \right)$$

$$W_b = 0,32 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 31,5\%} \right) = 0,47 \text{ Menit}$$

#### 5) Mesin Serkel 2

a. Waktu Siklus

Adapun perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{4,50}{30} = 0,15 \text{ Menit}$$



## b. Waktu Normal

Adapun perhitungan waktu normal proses mesin serkel 2 pada produksi panel *cladding* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times PR \\ &= 0,15 \times 2,13 \\ &= 0,32 \text{ Menit} \end{aligned}$$

## c. Waktu Baku (Wb)

$$\begin{aligned} W_n \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \right) \\ W_b = 0,32 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 31,5\%} \right) = 0,47 \text{ Menit} \end{aligned}$$

**6) Proses Perakitan**

## a. Waktu Siklus

Adapun perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{12,57}{30} = 0,42 \text{ Menit}$$

## b. Waktu Normal

Adapun perhitungan waktu normal proses perakitan pada produksi panel *cladding* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times PR \\ &= 0,42 \times 2,09 \\ &= 0,88 \text{ Menit} \end{aligned}$$

## c. Waktu Baku (Wb)

$$\begin{aligned} W_n \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \right) \\ W_b = 0,88 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 29\%} \right) = 1,24 \text{ Menit} \end{aligned}$$

## 7) Proses Pengeliman

### a. Waktu Siklus

Adapun perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{4,55}{30} = 0,15 \text{ Menit}$$

### b. Waktu Normal

Adapun perhitungan waktu normal proses pengeliman pada produksi panel *cladding* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times PR \\ &= 0,15 \times 2,15 \\ &= 0,32 \text{ Menit} \end{aligned}$$

### c. Waktu Baku (Wb)

$$\begin{aligned} W_n \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \right) \\ W_b = 0,32 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 29\%} \right) = 0,45 \text{ Menit} \end{aligned}$$

Hasil waktu baku masing-masing produksi panel *cladding* dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18. Hasil perhitungan waktu baku proses produksi panel *cladding*

No	Proses Produksi	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
1	Mesin Serut 1	0,15 menit	0,32 menit	0,47 menit
2	Mesin Serut 2	0,15 menit	0,32 menit	0,47 menit
3	Mesin Jointer	0,13 menit	0,27 menit	0,39 menit
4	Mesin Serkel 1	0,15 menit	0,32 menit	0,47 menit
5	Mesin Serkel 2	0,15 menit	0,32 menit	0,47 menit
6	Perakitan	0,42 menit	0,88 menit	1,24 menit
7	Pengeliman	0,15 menit	0,32 menit	0,45 menit

Sumber: Penelitian, 2019

## 7. Analisis Pengolahan Data Menggunakan Metode *Work Load*

Kebutuhan metode *Work Load Analysis* digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja berdasarkan beban kerja pada waktu tertentu. Perhitungan dilakukan dengan mencari *output baku*, *output baku* per hari, yang kemudian mencari jumlah tenaga kerja. Sedangkan lama waktu bekerja atau waktu kerja per hari dapat dihitung sebagai berikut:

$$8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} = 480 \text{ menit}$$

Adapun perhitungan *work load analysis* untuk proses pada masing-masing mesin produksi adalah sebagai berikut:

### 1) Mesin Serut 1

$$\begin{aligned} \text{a. Output Baku} &= \frac{1}{\text{Waktu Baku}} \\ &= \frac{1}{0,47} \\ &= 2.1 \text{ unit/menit} \\ \text{b. Output Baku per hari} &= \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{Waktu Baku}} \times (\text{Output Baku}) \\ &= \frac{480}{0,47} \times 2,1 \\ &= 2144,7 \text{ detik/per hari} \\ \text{c. Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Output Baku per hari}}{\text{Waktu Kerja}} \\ &= \frac{0,47 \times 2144,7}{480} \\ &= 2,1 \text{ tenaga kerja (dibulatkan menjadi 2 tenaga kerja)} \end{aligned}$$

### 2) Mesin Serut 2

$$\begin{aligned} \text{a. Output Baku} &= \frac{1}{\text{Waktu Baku}} \\ &= \frac{1}{0,47} \\ &= 2.1 \text{ unit/menit} \\ \text{b. Output Baku per hari} &= \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{Waktu Baku}} \times (\text{Output Baku}) \end{aligned}$$

$$= \frac{480}{0,47} \times 2,1$$

$$= 2144,7 \text{ detik/per hari}$$

$$\text{c. Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Output Baku per hari}}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$= \frac{0,47 \times 2144,7}{480}$$

$$= 2,1 \text{ tenaga kerja (dibulatkan menjadi 2 tenaga kerja)}$$

### 3) Mesin Jointer

$$\text{a. Output Baku} = \frac{1}{\text{Waktu Baku}}$$

$$= \frac{1}{0,39}$$

$$= 2,6 \text{ unit/menit}$$

$$\text{b. Output Baku per hari} = \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{Waktu Baku}} \times (\text{Output Baku})$$

$$= \frac{480}{0,39} \times 2,6$$

$$= 3200,1 \text{ detik/per hari}$$

$$\text{c. Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Output Baku per hari}}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$= \frac{0,39 \times 3200,1}{480}$$

$$= 2,6 \text{ tenaga kerja (dibulatkan menjadi 3 tenaga kerja)}$$

### 4) Mesin Serkel 1

$$\text{a. Output Baku} = \frac{1}{\text{Waktu Baku}}$$

$$= \frac{1}{0,47}$$

$$= 2,1 \text{ unit/menit}$$

$$\text{b. Output Baku per hari} = \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{Waktu Baku}} \times (\text{Output Baku})$$

$$= \frac{480}{0,47} \times 2,1$$

$$= 2144,7 \text{ detik/per hari}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Output Baku per hari}}{\text{Waktu Kerja}} \\
 &= \frac{0,47 \times 2144,7}{480} \\
 &= 2,1 \text{ tenaga kerja (dibulatkan menjadi 2 tenaga kerja)}
 \end{aligned}$$

### 5) Mesin Serkel 2

$$\begin{aligned}
 \text{a. Output Baku} &= \frac{1}{\text{Waktu Baku}} \\
 &= \frac{1}{0,47} \\
 &= 2,1 \text{ unit/menit} \\
 \text{b. Output Baku per hari} &= \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{Waktu Baku}} \times (\text{Output Baku}) \\
 &= \frac{480}{0,47} \times 2,1 \\
 &= 2144,7 \text{ detik/per hari} \\
 \text{c. Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Output Baku per hari}}{\text{Waktu Kerja}} \\
 &= \frac{0,47 \times 2144,7}{480} \\
 &= 2,1 \text{ tenaga kerja (dibulatkan menjadi 2 tenaga kerja)}
 \end{aligned}$$

### 6) Proses Perakitan

$$\begin{aligned}
 \text{a. Output Baku} &= \frac{1}{\text{Waktu Baku}} \\
 &= \frac{1}{1,24} \\
 &= 0,8 \text{ unit/menit} \\
 \text{b. Output Baku per hari} &= \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{Waktu Baku}} \times (\text{Output Baku}) \\
 &= \frac{480}{1,24} \times 0,8 \\
 &= 309,8 \text{ detik/per hari} \\
 \text{c. Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Output Baku per hari}}{\text{Waktu Kerja}} \\
 &= \frac{1,24 \times 309,8}{480}
 \end{aligned}$$

= 0,8 tenaga kerja (dibulatkan menjadi 1 tenaga kerja)

### 7) Proses Pengeliman

$$a. \text{ Output Baku} = \frac{1}{\text{Waktu Baku}}$$

$$= \frac{1}{0,45}$$

$$= 2,2 \text{ unit/menit}$$

$$b. \text{ Output Baku per hari} = \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{Waktu Baku}} \times (\text{Output Baku})$$

$$= \frac{480}{0,45} \times 2,2$$

$$= 2346,6 \text{ detik/per hari}$$

$$c. \text{ Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Output Baku per hari}}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$= \frac{0,45 \times 2346,6}{480}$$

$$= 2,2 \text{ tenaga kerja (dibulatkan menjadi 2 tenaga kerja)}$$

### 1.3. Pembahasan

1. Berikut merupakan jumlah tenaga kerja sebelum dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Work Load Analysis* dan dapat dibandingkan dengan data sesudah dilakukan perhitungan dengan metode *Work Load Analysis* dapat dilihat didalam tabel 4.19.

Tabel 4.19. Jumlah Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Perhitungan dengan Metode *Work Load Analysis*

Sebelum Perhitungan Dengan Metode <i>Work Load Analysis</i>		Sesudah Perhitungan Dengan Metode <i>Work Load Analysis</i>	
Proses pada Produksi	Jumlah Tenaga Kerja (orang)	Proses pada Produksi	Jumlah Tenaga Kerja (orang)
Mesin Serut 1	1	Mesin Serut 1	2
Mesin Serut 2	1	Mesin Serut 2	2
Mesin Jointer	1	Mesin Jointer	3

Sebelum Perhitungan Dengan Metode <i>Work Load Analysis</i>		Sesudah Perhitungan Dengan Metode <i>Work Load Analysis</i>	
Proses pada Produksi	Jumlah Tenaga Kerja (orang)	Proses pada Produksi	Jumlah Tenaga Kerja (orang)
Mesin Serkel 1	1	Mesin Serkel 1	2
Mesin Serkel 2	1	Mesin Serkel 2	2
Perakitan	1	Perakitan	1
Pengeliman	1	Pengeliman	2

2. Dari hasil pengolahan data diatas, maka dapat dianalisa sebagai berikut:

Pengamatan tentang beban kerja adalah untuk mengetahui beban kerja yang terjadi didalam sebuah stasiun kerja. Kemudian dari pengamatan tersebut dapat dilakukan perbaikan di masing-masing proses produksi, sehingga didapat besarnya jumlah tenaga kerja yang berlangsung dalam kegiatan pada proses produksi tersebut yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaannya.

Berdasarkan pengamatan maka dapat diketahui:

a. Proses pada Mesin serut 1

Pada proses kerja ini semula mempunyai 1 orang tenaga kerja, sedangkan menurut perhitungan *Work Load Analysis* berdasarkan waktu baku seharusnya dikerjakan oleh 2 orang tenaga kerja. Hal ini memperlihatkan bahwa beban kerja pada proses ini tidak sesuai dengan jumlah tenaga kerjanya, sehingga perlu penambahan 1 orang tenaga kerja.

b. Proses pada Mesin Serut 2

Pada proses kerja ini semula mempunyai 1 orang tenaga kerja, sedangkan menurut perhitungan *Work Load Analysis* berdasarkan waktu baku seharusnya dikerjakan oleh 2 orang tenaga kerja. Hal ini memperlihatkan bahwa beban kerja pada proses ini tidak sesuai dengan jumlah tenaga kerjanya, sehingga perlu penambahan 1 orang tenaga kerja.

c. Proses pada Mesin Jointer

Pada proses kerja ini semula mempunyai 1 orang tenaga kerja, sedangkan menurut perhitungan *Work Load Analysis* berdasarkan waktu baku seharusnya dikerjakan oleh 3 orang tenaga kerja. Hal ini memperlihatkan bahwa beban kerja pada proses ini tidak sesuai dengan jumlah tenaga kerjanya, sehingga perlu penambahan 2 orang tenaga kerja.

d. Proses pada Mesin Serkel 1

Pada proses kerja ini semula mempunyai 1 orang tenaga kerja, sedangkan menurut perhitungan *Work Load Analysis* berdasarkan waktu baku seharusnya dikerjakan oleh 2 orang tenaga kerja. Hal ini memperlihatkan bahwa beban kerja pada proses ini tidak sesuai dengan jumlah tenaga kerjanya, sehingga perlu penambahan 1 orang tenaga kerja.

e. Proses pada Mesin Serkel 2

Pada proses kerja ini semula mempunyai 1 orang tenaga kerja, sedangkan menurut perhitungan *Work Load Analysis* berdasarkan waktu baku seharusnya dikerjakan oleh 2 orang tenaga kerja. Hal ini memperlihatkan bahwa beban kerja pada proses ini tidak sesuai dengan jumlah tenaga kerjanya, sehingga perlu penambahan 1 orang tenaga kerja.

f. Proses Perakitan

Pada proses ini semula mempunyai 1 orang tenaga kerja, sedangkan menurut perhitungan *Work Load Analysis* berdasarkan waktu baku, maka tidak perlu dilakukan penambahan ataupun pengurangan tenaga kerja.

g. Proses Pengeliman

Pada proses kerja ini semula mempunyai 1 orang tenaga kerja, sedangkan menurut perhitungan *Work Load Analysis* berdasarkan waktu standar seharusnya dikerjakan oleh 2 orang tenaga kerja. Hal ini memperlihatkan bahwa beban kerja pada proses ini tidak sesuai dengan



jumlah tenaga kerjanya, sehingga perlu penambahan 1 orang tenaga kerja.



