

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil perhitungan serta analisis permasalahan pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. Ramalan penjualan yang digunakan yaitu dengan metode Regresi Linier dengan menggunakan software WinQSB dimana didapatkan nilai MSE = 579.987.600 dan MAD 19.322, metode Single Moving Average nilai MSE = 1.168.692.000 dan MAD 24.006, metode Exponensial Smoothing MSE = 1.101.112.000 dan MAD 22.964, sehingga dipilih Metode Regresi Linier dengan nilai MSE = 579.987.600 dan MAD 19.322 karena mempunyai nilai paling kecil.
2. Perencanaan produksi dengan menyeimbangkan tingkat kebutuhan produksi tahun lalu terhadap produksi tahun 2012, sehingga didapatkan biaya produksi minimum dari metode yang digunakan, yaitu:

- *Zero Inventory Plan* Rp. 813.140.000
- *Level Work Force Plan With Back Order* Rp. 3.302.759.930
- *Level Work Force Plan With No Back Order* Rp. 11.702.049.113
- *Transport Shipment Problem (TSP)* Rp. 687.498.000

Dari hasil analisa metode perencanaan produksi yang dipilih adalah Transport Shipment Problem (TSP) Rp. 687.498.000 karena didapatkan biaya produksi paling murah atau kecil.

3. Dari metode yang dipilih didapatkan tenaga kerja ideal adalah 37 orang setiap bulannya metode yang menghasilkan biaya minimum yaitu dengan menggunakan Metode Transport Shipment Problem dengan biaya produksi sebesar Rp. 697.498.000.

6.2 Saran

Saran yang akan disampaikan kepada perusahaan, yaitu untuk sebelum melakukan rencana produksi sebaiknya diperhatikan naik turunnya tingkat produksi pada tahun sebelumnya, karena sangat fluktuatif. Serta untuk menjalankan produksi pada tahun yang akan datang dapat digunakan metode Transport Shipment Problem (TSP) karena menghasilkan biaya minimum dapat diaplikasikan pada perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, T. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Penerbit Ghalia Indonesia Jakarta . 2002.
- Biegel, John E. *Pengendalian Produksi : Suatu Pendekatan kualitatif*. *Akademika Presindo*. Jakarta. 1980.
- Kusuma, Hendra. *Management Produksi, Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. *Andi*. Yogyakarta. 2002.
- Hari Purnomo. *Pengantar Teknik Industri. Graha Ilmu*. Yogyakarta. 2004.
- Assauri, Sofyan. *Management Produksi -dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Univesitas Indonesia. Jakarta. 1999.
- Emaskita. Sejarah Emas <http://www.emaskita.com> [20 Januari 2011]
- Logam Mulia. <http://www.logammulia.com> [15 Februari 2011]
- Laufer, Arthur C. 1975. *Operation Management*. California University. South Western Publishing Co.
- Mahyudin, Ir. Tony. *Diktat Perencanaan dan Pengendalian Produksi (PPC)*. Jilid 1. STMI. Jakarta. 2001.
- Sipper, Daniel & Robert L. Bulfin, JR. *Production: Planning, Control, And Integration*. The Macgraw-Hill Companies, Inc. 1998.

DATA LAMPIRAN



LAMPIRAN

SALARY EMPLOYMENT CONTRACT

1	Gaji Pokok	1.710.000
2	Transport	250.000
3	Insentif	666.667
		2.626.667
4	Lembur	16.945
5	RT	9.716
6	Lay Off	3.420.000

KOMPONEN BIAYA REKRUTMENT PEGAWAI

No	Komponen Biaya Perekrutan Pegawai	Biaya
1	Iklan (Kompas)	Rp 1.000.000
2	Surat Panggilan Test	Rp 17.500
3	Jasa Psikotest/orang	Rp 634.483
4	Surat Panggilan Test Bahasa (Toeic)	Rp 17.500
5	Jasa Test Toeic /orang	Rp 550.000
6	Surat Panggilan Interview	Rp 17.500
7	Interview Management	Rp 175.000
8	Surat Panggilan Interview	Rp 17.500
	TOTAL	Rp 2.429.483

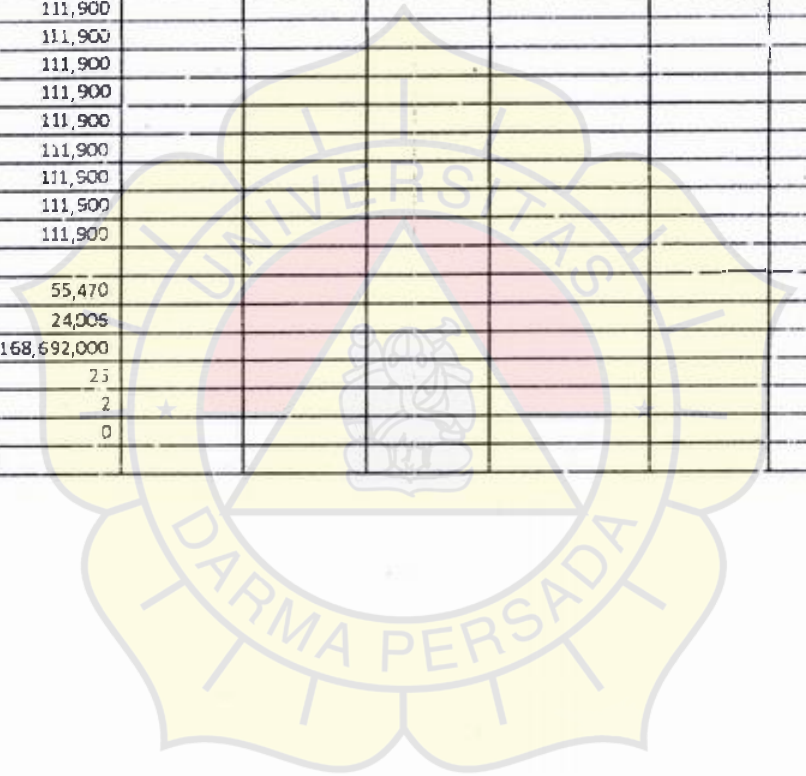
Amiran
Forecasting Linear Regresi Software

Month	Actual Data	Forecast by LR	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	54,960	59,094	(4,134)	(4,134)	4,134	17,089,630	8	(1)	1
2	49,562	62,919	(13,357)	(17,491)	8,746	97,751,160	17	(2)	1
3	89,715	66,744	22,971	5,480	13,487	241,052,100	20	0	0
4	72,790	70,569	2,221	7,700	10,671	182,021,800	16	1	0
5	83,895	74,395	9,500	17,201	10,437	163,668,900	15	2	0
6	76,544	78,220	(1,676)	15,525	8,976	136,858,800	13	2	0
7	64,172	82,045	(17,873)	(2,348)	10,247	162,942,000	15	(0)	0
8	64,200	85,870	(21,670)	(24,018)	11,675	201,273,300	17	(2)	1
9	70,051	89,695	(19,644)	(43,662)	12,561	221,786,900	18	(3)	1
10	145,350	93,520	51,830	8,167	16,488	468,239,600	20	0	0
11	126,759	97,346	29,413	37,581	17,663	504,321,900	20	2	0
12	63,590	101,171	(37,581)	(0)	19,322	579,987,600	24	(0)	0
13		104,996							
14		108,321							
15		112,646							
16		116,471							
17		120,297							
18		124,122							
19		127,947							
20		131,772							
21		135,597							
22		139,422							
23		143,248							
24		147,073							
CFE		(0)							
MAD		19,322							
MSE		579,987,600							
MAPE		24							
Tracking Signal		(0)							
R-square		0							
		a=55268,80							
		b=3825,159							

Empu m

Forecasting Moving Average Software

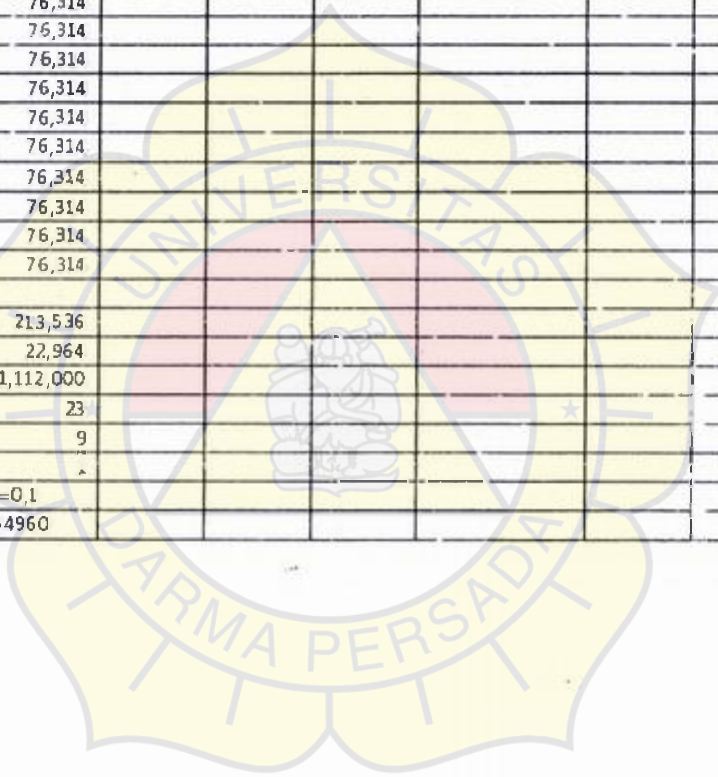
Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	54,960								
2	49,562								
3	89,715								
4	72,790	64,746	8,044	8,044	8,044	64,711,280	11	1	1
5	83,895	70,689	13,206	21,250	10,625	119,554,700	11	2	1
6	76,541	82,133	(5,589)	15,661	8,917	90,116,800	11	2	1
7	64,172	77,743	(13,571)	2,090	10,103	113,630,600	14	0	1
8	64,200	74,870	(10,670)	(8,580)	10,216	113,675,700	14	(1)	1
9	70,051	68,905	1,146	(6,835)	8,804	95,237,640	12	(1)	1
10	145,350	66,141	79,209	72,374	18,862	977,927,400	18	4	0
11	126,759	93,200	33,559	105,933	20,699	996,459,500	19	5	0
12	63,590	114,053	(50,463)	55,470	24,006	1,168,692,000	26	2	0
13		111,900							
14		111,900							
15		111,900							
16		111,900							
17		111,900							
18		111,900							
19		111,900							
20		111,900							
21		111,900							
22		111,900							
23		111,900							
24		111,900							
CFE		55,470							
MAD		24,006							
MSE		1,168,692,000							
MAPE		25							
TrkSignal		2							
R-square		0							
		m=3							



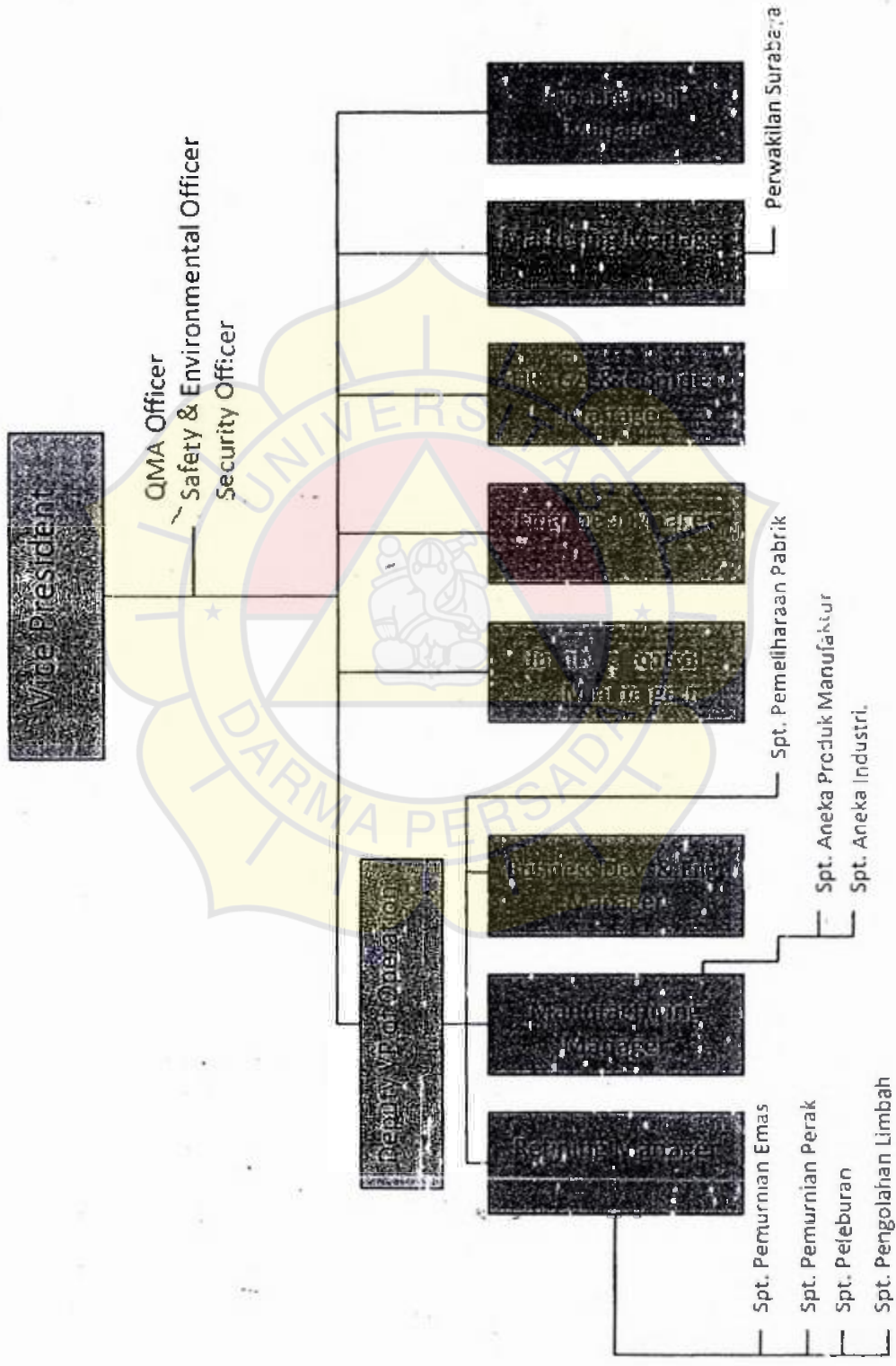
Lampiran

Forecasting Ek potensial Smoothing Software

Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	54,960								
2	49,562	54,960	(5,398)	(5,398)	5,398	29,138,400	11	(1)	1
3	89,715	54,470	35,295	29,897	20,346	637,430,700	25	1	1
4	72,790	57,950	14,840	44,717	18,511	498,365,500	24	2	1
5	83,895	59,434	24,461	69,198	19,999	523,362,300	25	3	1
6	76,544	61,880	14,664	83,863	18,932	461,697,700	24	4	1
7	64,172	63,346	826	84,688	15,914	384,861,700	20	5	1
8	64,700	63,429	771	85,459	13,751	329,966,400	17	6	1
9	70,051	63,506	6,545	92,005	12,850	294,075,400	16	7	1
10	145,350	64,160	81,190	173,194	20,443	993,816,100	21	8	1
11	126,759	72,279	54,480	227,674	23,847	1,191,237,000	23	10	1
12	63,590	77,727	(14,137)	213,536	22,964	1,101,112,000	23	9	1
13		76,314							
14		76,314							
15		76,314							
16		76,314							
17		76,314							
18		76,314							
19		76,314							
20		76,314							
21		76,314							
22		76,314							
23		76,314							
24		76,314							
CFE		213,536							
MAD		22,964							
MSE		1,101,112,000							
MAPE		23							
Trk.Signal		9							
R-sqaure		1							
		Alpha=0.1							
		F(0)=54960							



STRUKTUR ORGANISASI



FG 10 gr – PUNCH

Data Hasil Pengamatan

N = 30

1,35	1,41	1,47	1,11	1,28
1,28	1,27	1,11	1,12	1,46
1,19	1,39	1,25	1,18	1,18
1,49	1,48	1,16	1,27	1,22
1,16	1,22	1,23	1,42	1,19
1,37	1,34	1,34	1,39	1,13

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 38,46$

$\sum Xi^2 = 49,72$

$(\sum Xi)^2 = 1479,17$

$N' = 13,47$ Karena $N' < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	1,35	1,41	1,47	1,11	
2	1,28	1,27	1,11	1,12	1,46	1,25
3	1,19	1,39	1,25	1,18	1,18	1,24
4	1,49	1,48	1,16	1,27	1,22	1,32
5	1,16	1,22	1,23	1,42	1,19	1,24
6	1,37	1,34	1,34	1,39	1,13	1,31
Jumlah						7,69

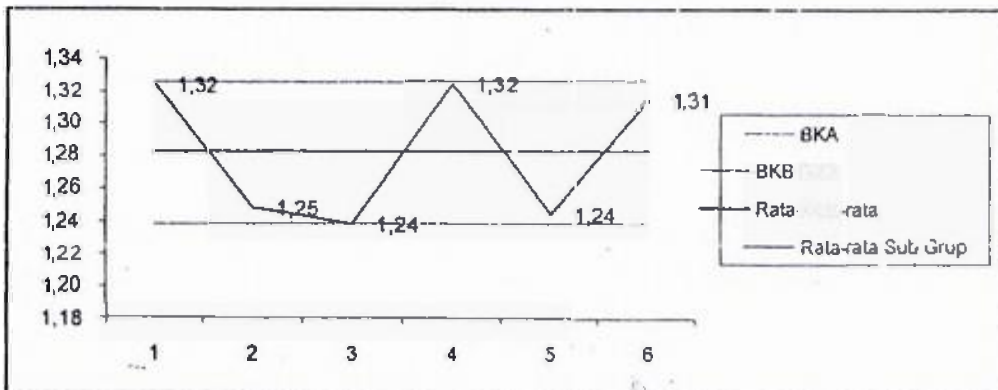
Nilai Rata-rata $(\bar{X}) = 7,69/6 = 1,28$

Standar Deviasi $(\sigma) = 0,12$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma\bar{X} = 0,02$

Batas Kontrol Atas (BKA) $= \bar{X} - 2\sigma\bar{X} = 1,24$

Batas Kontrol Bawah (BKB) $= \bar{X} + 2\sigma\bar{X} = 1,33$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 10 gr – PAS BERAT

Data Hasil Pengamatan

N = 30

15	17	15	17	18
16	17	15	18	15
17	16	18	15	16
18	18	17	15	16
16	17	18	16	17
15	18	18	17	16

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 497$

$\sum Xi^2 = 8271,00$

$(\sum Xi)^2 = 247009,00$

$N' = 7,26$ Karena $N' < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	15	17	15	17	
2	16	17	15	18	15	16,20
3	17	16	18	15	16	16,40
4	18	18	17	15	16	16,80
5	16	17	18	16	17	16,80
6	15	18	18	17	16	16,80
Jumlah						99,40

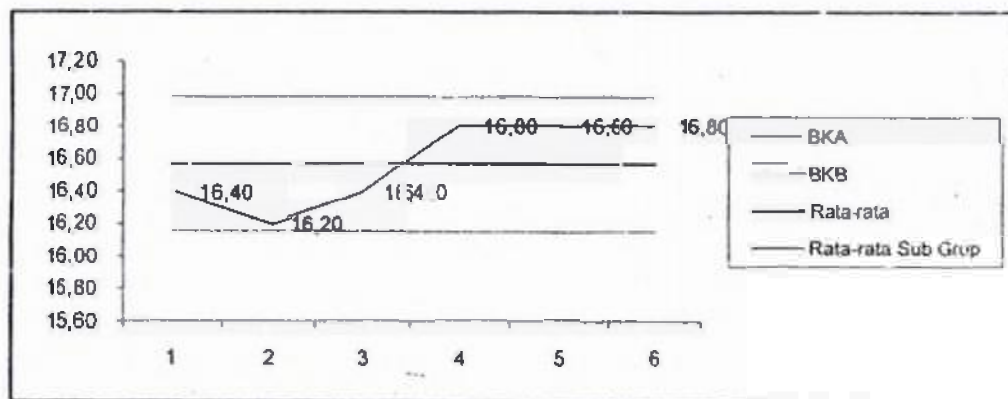
Nilai Rata-rata $(\bar{X}) = 99,40 / 6 = 16,57$

Standar Deviasi $(\sigma) = 1,14$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,21$

Batas Kontrol Atas (SKA) $= \bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 16,15$

Batas Kontrol Bawah (BKB) $= \bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 16,99$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 10 gr - CUCI

Data Hasil Pengamatan

N = 30

3	4	3	3	3
3	3	3	3	3
3	2	3	3	3
3	2	3	3	3
3	3	4	3	3
3	3	3	4	3

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 91$

$\sum Xi^2 = 281,00$

$(\sum Xi)^2 = 8281,00$

$N' = 28,79$ Karena $N' < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	3	4	3	3	
2	3	3	3	3	3	3,00
3	3	2	3	3	3	2,80
4	3	2	3	3	3	2,80
5	3	3	4	3	3	3,20
6	3	3	3	4	3	3,20
Jumlah						18,20

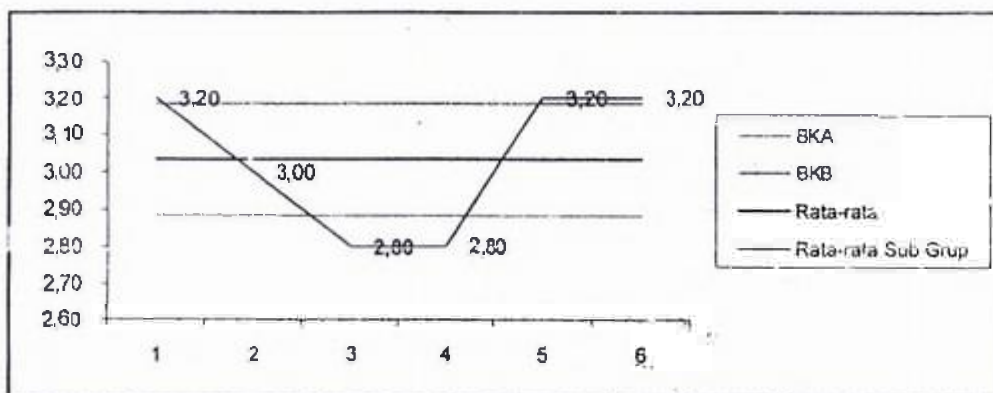
Nilai Rata-rata (\bar{X}) = $18,20/6 = 3,03$

Standar Deviasi (σ) = $0,41$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,08$

Batas Kontrol Atas (BKA) = $\bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 2,68$

Batas Kontrol Bawah (BKB) = $\bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 3,18$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 10 gr-PRESS

Data Hasil Pengamatan

N = 30

13	13	12	13	13
12	12	13	14	13
11	10	14	12	14
10	11	14	11	13
11	11	14	12	14
12	10	13	13	12

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 370$

$\sum Xi^2 = 4610,00$

$(\sum Xi)^2 = 136900,00$

$N' = 16,36$ Karena $N < N'$ maka **Data Cukup**

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	13	13	12	13	
2	12	12	13	14	13	12,80
3	11	10	14	12	14	12,20
4	10	11	14	11	13	11,80
5	11	11	14	12	14	12,40
6	12	10	13	13	12	12,00
Jumlah						74,00

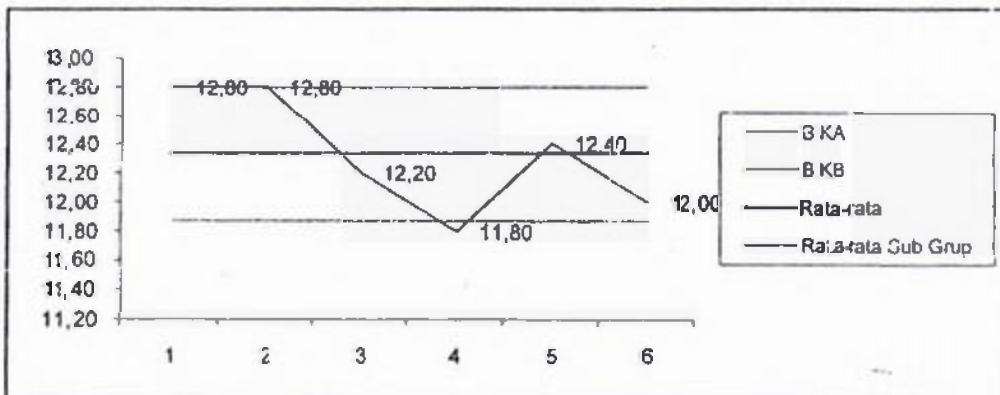
Nilai Rata-rata (\bar{X}) = $74,00/6 = 12,33$

Standar Deviasi (σ) = $1,27$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma_{\bar{X}} = 0,23$

Batas Kontrol Atas (BKA) = $\bar{X} - 2\sigma_{\bar{X}} = 11,87$

Batas Kontrol Bawah (BKB) = $\bar{X} + 2\sigma_{\bar{X}} = 12,80$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 25 gr – PUNCH

Data Hasil Pengamatan

N = 30

1,69	1,63	1,62	1,71	1,81
1,58	1,76	1,73	1,82	1,69
1,74	1,67	1,95	1,54	1,73
1,82	1,58	1,65	1,62	1,84
1,59	1,94	1,97	1,74	1,55
1,56	1,57	1,63	1,99	1,92

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum X_i) = 51,64$

$\sum Xi^2 = 89,42$

$(\sum Xi)^2 = 2666,69$

N' = 9,59 Karena N' < N maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	1,69	1,63	1,62	1,71	
2	1,58	1,76	1,73	1,82	1,69	1,72
3	1,74	1,67	1,95	1,54	1,73	1,73
4	1,82	1,58	1,65	1,62	1,84	1,70
5	1,59	1,94	1,97	1,74	1,55	1,76
6	1,56	1,57	1,63	1,99	1,92	1,73
Jumlah						10,33

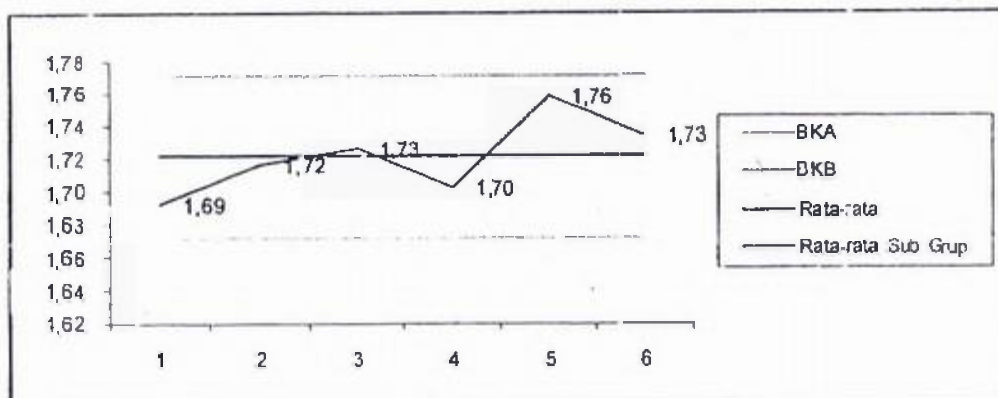
Nilai Rata-rata (\bar{X}) = $10,33/6 = 1,72$

Standar Deviasi (σ) = 0,14

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,02$

Batas Kontrol Atas (BKA) = $\bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 1,67$

Batas Kontrol Bawah (BKB) = $\bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 1,77$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 25 gr – PAS BERAT

Data Hasil Pengamatan N=30

18	20	16	18	19
19	17	20	19	17
20	18	18	20	19
21	19	19	18	18
18	20	20	18	19
19	19	17	17	20

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 562$

$\sum Xi^2 = 10562,00$

$(\sum Xi)^2 = 315844,00$

$N' = 5,15$ Karena $N' < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	18	20	18	18	
2	19	17	20	19	17	18,40
3	20	18	18	20	19	19,00
4	21	19	19	18	18	19,00
5	18	20	20	18	19	19,00
6	19	19	17	17	20	18,40
Jumlah						112,40

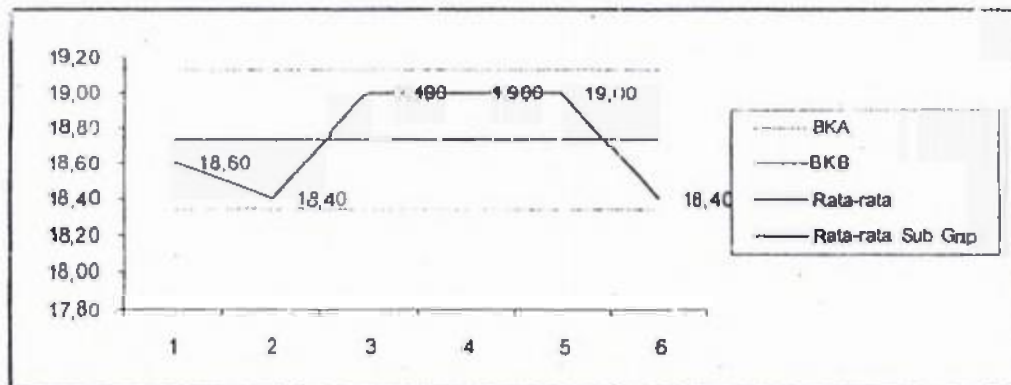
Nilai Rata-rata $(\bar{X}) = 112,40 / 6 = 18,73$

Standar Deviasi $(\sigma) = 1,08$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,20$

Batas Kontrol Atas (BKA) $= \bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 18,34$

Batas Kontrol Bawah (BKB) $= \bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 19,13$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 25 gr – CUCI

Data Hasil Pengamatan $N = 30$

4	4	4	4	3
4	3	3	4	4
5	4	4	3	4
4	4	3	4	5
4	3	4	4	4
4	4	3	4	4

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 115$

$$\sum Xi^2 = 449,00$$

$$(\sum Xi)^2 = 13225,00$$

$N' = 29,64$ Karena $N' < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	4	4	4	4	
2	4	3	3	4	4	3,60
3	5	4	4	3	4	4,00
4	4	4	3	4	5	4,00
5	4	3	4	4	4	3,80
6	4	4	3	4	4	3,80
Jumlah						23,00

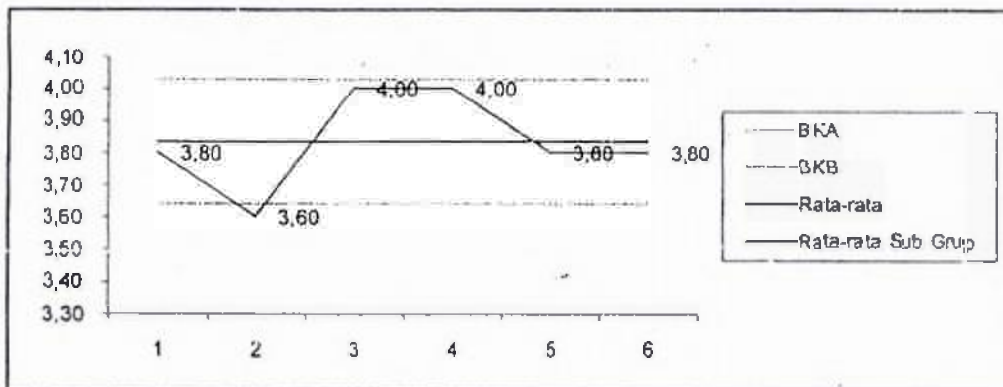
$$\text{Nilai Rata-rata } (\bar{X}) = 23,00/6 = 3,83$$

$$\text{Standar Deviasi } (\sigma) = 0,53$$

$$\text{Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup } \sigma \bar{X} = 0,10$$

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 3,64$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 4,03$$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol
Maka Data Seragam

FG 25 gr – PRESS

Data Hasil Pengamatan

N = 30

11	13	13	14	11
12	12	12	15	15
13	11	12	14	11
14	15	13	13	12
15	15	14	13	13
14	14	14	12	12

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 392$

$\sum Xi^2 = 5172,00$

$(\sum Xi)^2 = 153664,00$

$N' = 15,58$ Karena $N' < N$ maka **Data Cukup**

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	11	13	13	14	
2	12	12	12	15	15	13,20
3	13	11	12	14	11	12,20
4	14	15	13	13	12	13,40
5	15	15	14	13	13	14,00
6	14	14	14	12	12	13,20
Jumlah						78,40

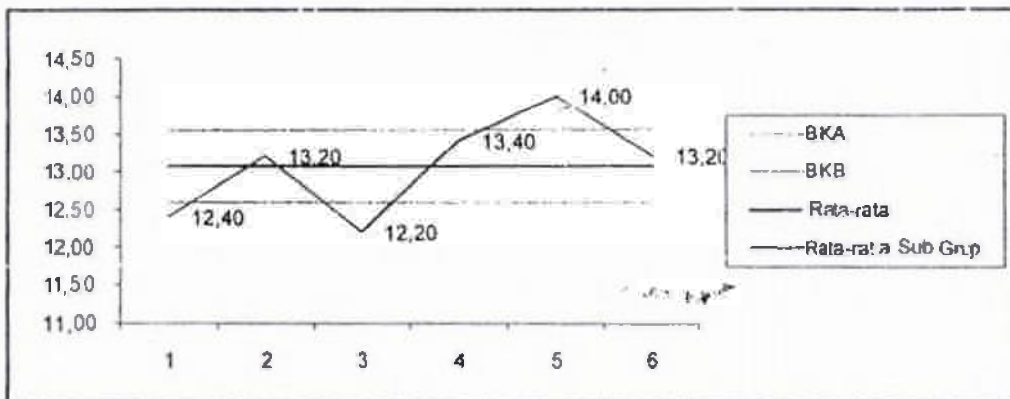
Nilai Rata-rata $(\bar{X}) = 78,40/6 = 13,07$

Standar Deviasi $(\sigma) = 1,31$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,24$

Batas Kontrol Atas (BKA) $= \bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 12,59$

Batas Kontrol Bawah (BKB) $= \bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 13,55$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka **Data Seragam**

FG 50 gr – PUNCH

Data Hasil Pengamatan

N = 30

2,46	2,36	2,19	2,36	2,12
2,38	2,26	2,16	2,41	2,19
2,28	2,49	2,42	2,26	2,23
2,17	2,29	2,14	2,25	2,29
2,45	2,47	2,47	2,28	2,38
2,35	2,11	2,44	2,43	2,37

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan ($\sum X_i$) = 69,46

$$\sum X_i^2 = 161,21$$

$$(\sum X_i)^2 = 4824,69$$

N^* = 3,90 Karena $N^* < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	2,46	2,36	2,19	2,36	
2	2,38	2,26	2,16	2,41	2,19	2,28
3	2,28	2,49	2,42	2,26	2,23	2,34
4	2,17	2,29	2,14	2,25	2,29	2,23
5	2,45	2,47	2,47	2,28	2,38	2,41
6	2,35	2,11	2,44	2,43	2,37	2,34
Jumlah						13,89

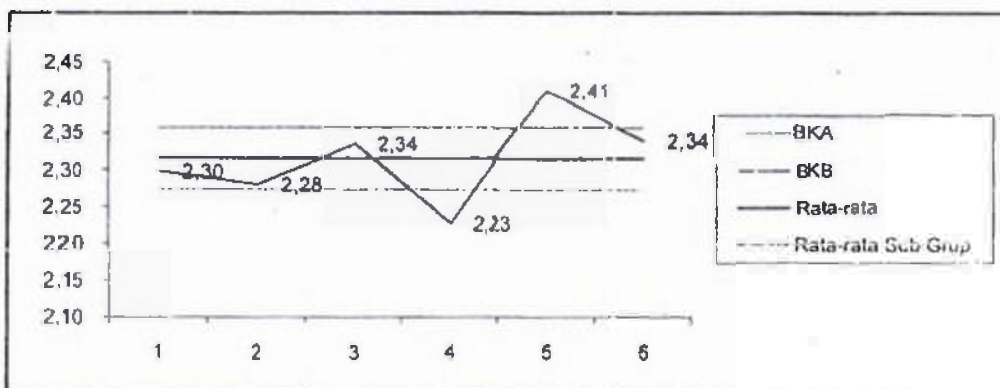
$$\text{Nilai Rata-rata } (\bar{X}) = 13,89 / 6 = 2,32$$

$$\text{Standar Deviasi } (\sigma) = 0,12$$

$$\text{Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup } \sigma_{\bar{X}} = 0,02$$

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} - 2 \sigma_{\bar{X}} = 2,27$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} + 2 \sigma_{\bar{X}} = 2,36$$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 50 gr – PAS BERAT

Data Hasil Pengamatan

N = 30

19	21	16	23	20
18	21	15	22	19
20	20	14	20	18
23	18	20	23	17
22	19	21	20	16
23	17	22	23	15

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 585$

$\sum Xi^2 = 11611,00$

$(\sum Xi)^2 = 342225,00$

$N' = 28,54$ Karena $N' < N$ maka **Data Cukup**

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	19	21	16	23	
2	18	21	15	22	19	19,00
3	20	20	14	20	18	18,40
4	23	18	20	23	17	20,20
5	22	19	21	20	16	19,60
6	23	17	22	23	15	20,00
Jumlah						117,00

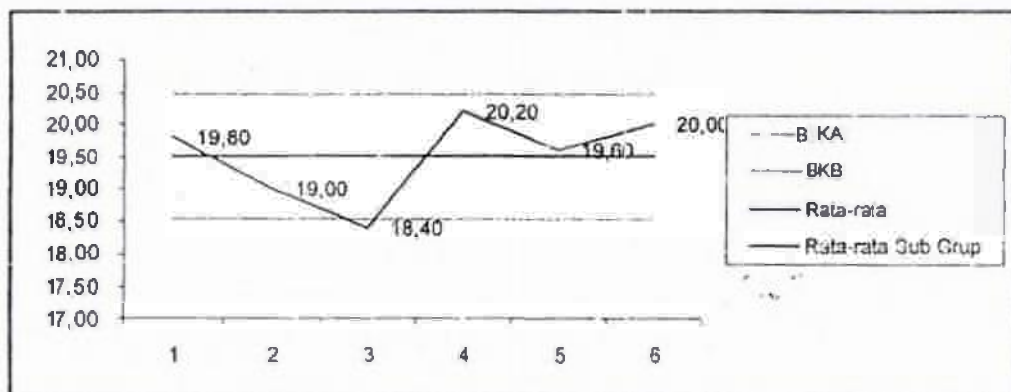
Nilai Rata-rata (\bar{X}) = $117,00 / 6 = 19,50$

Standar Deviasi (σ) = $2,65$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,48$

Batas Kontrol Atas (BKA) = $\bar{X} - 2 \sigma \bar{X} = 18,53$

Batas Kontrol Bawah (BKB) = $\bar{X} + 2 \sigma \bar{X} = 20,47$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka **Data Seragam**

FG 50 gr – CUCI

Data Hasil Pengamatan $N=30$

4	5	4	4	6
4	4	4	5	5
5	5	5	6	5
5	5	5	5	5
5	5	6	4	6
5	4	6	5	5

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 147$

$$\sum Xi^2 = 733,00$$

$$(\sum Xi)^2 = 21609,00$$

$N' = 28,21$ Karena $N' < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	4	5	4	4	
2	4	4	4	5	5	4,40
3	5	5	5	6	5	5,20
4	5	5	5	5	5	5,00
5	5	5	6	4	6	5,20
6	5	4	6	5	5	5,00
Jumlah						29,40

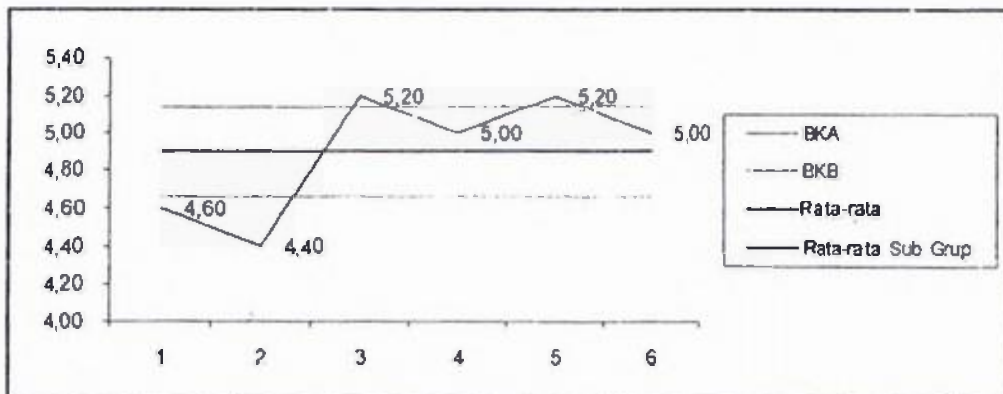
$$\text{Nilai Rata-rata } (\bar{X}) = 29,40 / 6 = 4,90$$

$$\text{Standar Deviasi } (\sigma) = 0,66$$

$$\text{Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup } \sigma_{\bar{X}} = 0,12$$

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} - 2\sigma_{\bar{X}} = 4,66$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} + 2\sigma_{\bar{X}} = 5,14$$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka Data Seragam

FG 50 gr – PRESS

Data Hasil Pengamatan

N = 30

17	16	17	15	14
12	14	16	13	16
14	15	17	12	17
15	13	17	13	13
17	14	16	15	12
16	12	16	14	17

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 445$

$\sum Xi^2 = 6691,00$

$(\sum Xi)^2 = 198025,00$

$N' = 21,86$ Karena $N' < N$ maka **Data Cukup**

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	17	16	17	15	
2	12	14	16	13	16	14,20
3	14	15	17	12	17	15,00
4	15	13	17	13	13	14,20
5	17	14	16	15	12	14,30
6	16	12	16	14	17	15,10
Jumlah						89,00

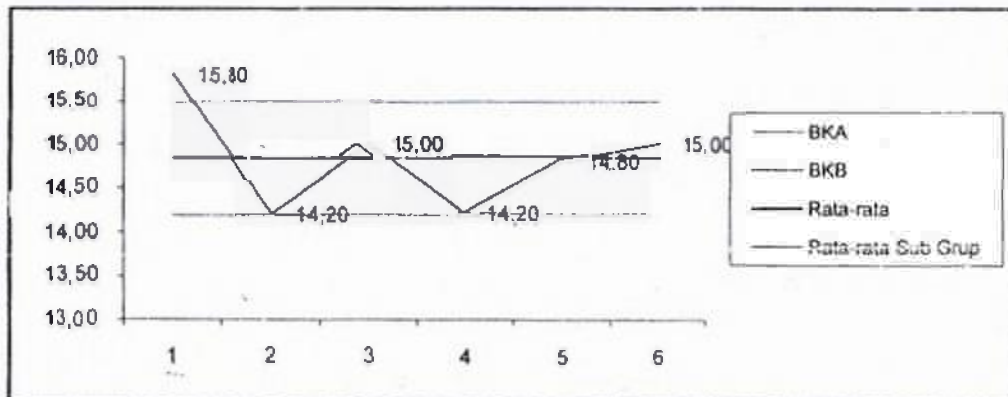
Nilai Rata-rata $(\bar{X}) = 89,00 / 6 = 14,83$

Standar Deviasi $(\sigma) = 1,76$

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma\bar{X} = 0,32$

Batas Kontrol Atas (BKA) $= \bar{X} - 2\sigma\bar{X} = 14,19$

Batas Kontrol Bawah (BKB) $= \bar{X} + 2\sigma\bar{X} = 15,48$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol
Maka **Data Seragam**

FG 100 gr – PUNCH

Data Hasil Pengamatan

N = 30

2,78	2,67	2,98	2,88	2,78
2,98	2,55	2,97	2,78	2,98
2,97	2,82	2,53	2,52	2,62
2,88	2,69	2,65	2,99	2,73
2,78	2,78	2,66	2,57	2,66
2,51	2,78	2,58	2,67	2,56

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan ($\sum Xi$) = 82,28

$$\sum Xi^2 = 226,39$$

$$(\sum Xi)^2 = 6770,00$$

N^* = 5,10 Karena $N < N^*$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	2,78	2,67	2,98	2,83	
2	2,98	2,55	2,97	2,78	2,98	2,85
3	2,97	2,82	2,53	2,52	2,62	2,69
4	2,88	2,69	2,65	2,99	2,73	2,79
5	2,78	2,78	2,66	2,57	2,66	2,69
6	2,51	2,78	2,56	2,67	2,56	2,62
Jumlah						16,46

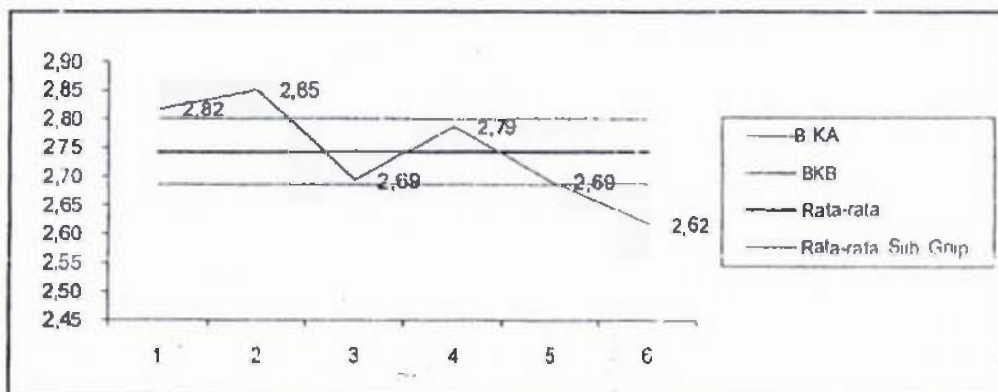
$$\text{Nilai Rata-rata } (\bar{X}) = 16,46/6 = 2,74$$

$$\text{Standar Deviasi } (\sigma) = 0,16$$

$$\text{Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup } \sigma_{\bar{X}} = 0,03$$

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} - 2\sigma_{\bar{X}} = 2,69$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} + 2\sigma_{\bar{X}} = 2,60$$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol
Maka Data Seragam

FG 100 gr – PAS BERAT

Data Hasil Pengamatan

N = 30

26	26	20	28	25
27	27	24	20	28
30	25	23	27	21
28	30	26	26	20
20	28	27	27	24
27	21	35	25	23

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 764$

$$\sum Xi^2 = 19806,00$$

$$(\sum Xi)^2 = 583696,00$$

$N' = 28,74$ Karena $N' < N$ maka Data Cukup

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	26	26	20	28	
2	27	27	24	20	28	25,20
3	30	25	23	27	21	25,20
4	28	30	26	26	20	26,00
5	20	28	27	27	24	25,20
6	27	21	35	25	23	26,20
Jumlah						152,80

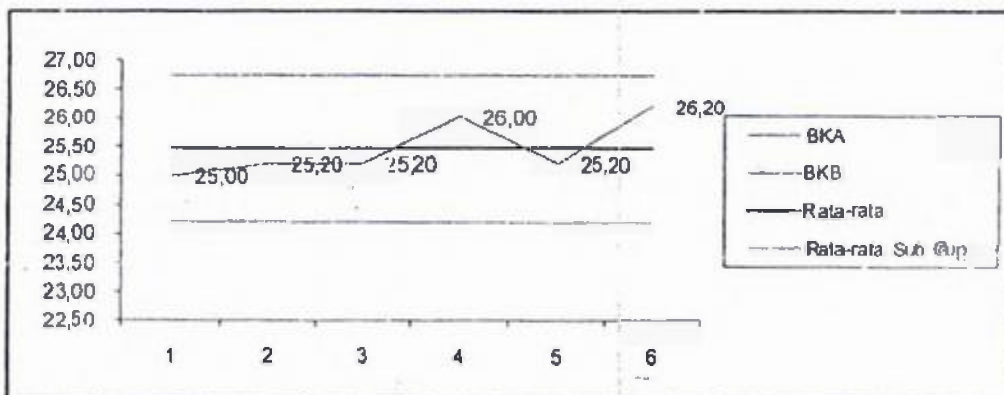
$$\text{Nilai Rata-rata } (\bar{X}) = 152,60 / 6 = 25,47$$

$$\text{Standar Deviasi } (\sigma) = 3,47$$

$$\text{Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup } \sigma \bar{X} = 0,63$$

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 24,20$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 26,73$$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol
Maka Data Seragam

FG 100 gr – CUCI

Data Hasil Pengamatan N = 30

8	6	7	9	8
6	7	9	6	6
8	9	7	8	7
7	8	8	8	8
8	7	6	6	9
9	8	8	9	8

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum Xi) = 228$

$\sum Xi^2 = 1764,00$

$(\sum Xi)^2 = 51984,00$

$N' = 28,81$ Karena $N' < N$ maka **Data Cukup**

Uji Keceragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	8	6	7	9	
2	6	7	9	6	6	6,80
3	8	9	7	8	7	7,80
4	7	8	8	8	8	7,80
5	8	7	6	6	9	7,20
6	9	8	8	9	8	8,40
Jumlah						45,60

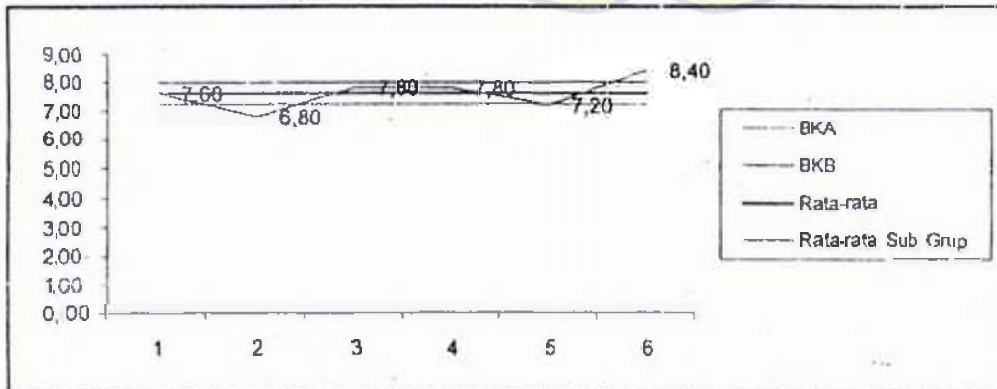
Nilai Rata-rata (\bar{X}) = $45,60/6 = 7,60$

Standar Deviasi (σ) = **1,04**

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,19$

Batas Kontrol Atas (BKA) = $\bar{X} - 2\sigma \bar{X} = 7,22$

Batas Kontrol Bawah (BKB) = $\bar{X} + 2\sigma \bar{X} = 7,98$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka **Data Seragam**

FG 100 gr – PRESS

Data Hasil Pengamatan N = 30

19	13	17	14	19
15	14	14	15	18
14	13	13	17	15
17	16	16	15	14
16	16	15	15	16
15	13	14	18	15

Uji Kecukupan Data

Jumlah data hasil pengamatan $(\sum X_i) = 461$

$\sum X_i^2 = 7169,00$

$(\sum X_i)^2 = 212521,00$

$N' = 19,19$ Karena $N' < N$ maka **Data Cukup**

Uji Keseragaman Data

Sub Grup Ke-	Waktu Penyelesaian (detik)					Rata-rata Sub Grup
	1	19	13	17	14	
2	15	14	14	15	18	15,20
3	14	13	13	17	15	14,40
4	17	16	16	15	14	15,60
5	16	16	15	15	15	15,60
6	15	13	14	18	15	15,00
Jumlah						92,20

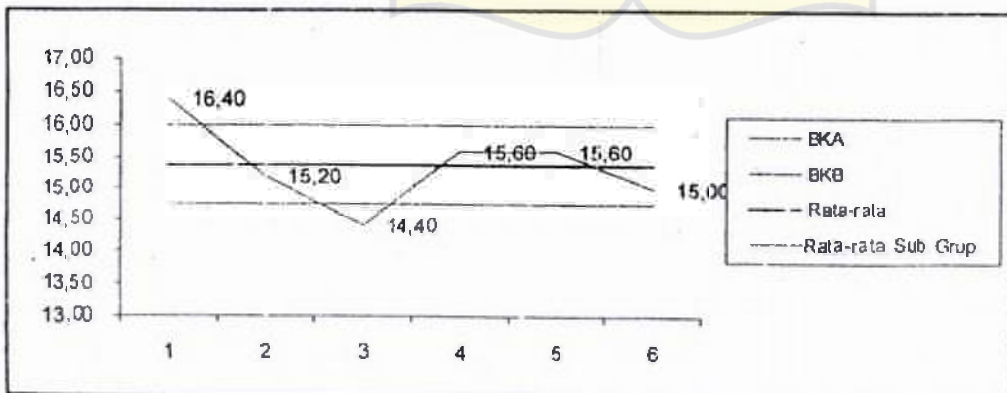
Nilai Rata-rata (\bar{X}) = $92,20 / 6 = 15,37$

Standar Deviasi (σ) = **1,71**

Standar Deviasi Dist. Rata2 Sub Grup $\sigma \bar{X} = 0,31$

Batas Kontrol Atas (BKA) = $\bar{X} - 2 \sigma \bar{X} = 14,74$

Batas Kontrol Bawah (BKB) = $\bar{X} + 2 \sigma \bar{X} = 15,99$



Karena semua Rata-rata Sub Grup berada dalam Batas Kontrol Maka **Data Seragam**

Perhitungan Waktu Normal FG 1-5 gr

No.	Proses Produksi	Waktu Siklus (detik)	Rating Factors (RF)												Waktu Normal = Waktu Siklus x (1+RF)	
			Skill			Effort			Condition			Consistency				
			Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai				
1	Lebur	104.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104.06
2	Gilas Kasar	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12
3	Gilas Finishing	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13
4	Punch	1.10	Excellent	+ 0.08	Excellent	+ 0.10	Excellent	+ 0.04	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.23	1.56
5	Pas Berat	6.60	Good	+ 0.03	Good	+ 0.02	Average	0.00	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.06	6.72
6	Cuci	3.00	Good	+ 0.06	Excellent	+ 0.08	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.17	3.34
7	Annealing	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00
8	Press	8.1	Superskill	+ 0.13	Excellent	+ 0.10	Ideal	+ 0.06	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.30	8.7
9	Gravir No. Seri	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Perhitungan Waktu Normal FG 10 gr

No.	Proses Produksi	Waktu Siklus (detik)	Rating Factors (RF)												Waktu Normal = Waktu Siklus x (1+RF)	
			Skill			Effort			Condition			Consistency				
			Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai				
1	Lebur	22.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.50
2	Gilas Kasar	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12
3	Gilas Finishing	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13
4	Punch	1.28	Excellent	+ 0.08	Excellent	+ 0.10	Excellent	+ 0.04	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.23	1.57
5	Pas Berat	16.57	Good	+ 0.03	Good	+ 0.02	Average	0.00	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.06	17.56
6	Cuci	3.00	Good	+ 0.06	Excellent	+ 0.08	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.17	3.51
7	Annealing	2.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.48
8	Press	12.37	Superskill	+ 0.13	Excellent	+ 0.10	Ideal	+ 0.06	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	Good	+ 0.01	0.30	16.08
9	Gravir No. Seri	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.51

Sumber : Hasil Pengolahan Data