

DATA PENULIS

Nama : I Made Sumaryana
Alamat di Bandung : Jl. Cibogo Atas Gg. Siti Murgi No.24C, Bandung
Alamat Asal : Jl. Gatot Subroto II No.4 Denpasar, Bali
No. Telp Bandung : 022 2008468
No. Telp Asal : 0361 430171
No. Handphone : 08562113940
Alamat email : made_sumaryana@yahoo.com
Pendidikan : SMUN 3 Denpasar
Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen
Maranatha
Nilai Tugas Akhir : A
Tanggal USTA : 30 Juli 2004

KOMENTAR DOSEN PENGUJI

Nama Mahasiswa : I Made Sumaryana

Nrp : 0023105

Judul Tugas Akhir : Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi untuk Memenuhi
Permintaan Suku Cadang Lemari Es di PT. Kayo Surya
Utama

Komentar-komentar Dosen Penguji :

1. Perbaiki perumusan masalah halaman 1-3, butir ke-3.
2. Bab 3, sesuaikan metode peramalan yang dipakai dengan metode yang ada di program QS.
3. Abstrak dan kesimpulan, lengkapi dengan hasil akhir (jumlah penambahan tenaga kerja dan mesin).
4. Perhitungan tambahan pekerja dan mesin setelah dilakukan penyeimbangan di buat tabel.
5. Pelajari kembali istilah-istilah (menu-menu) peramalan dalam QS dengan istilah yang umumnya disebutkan dalam buku referensi.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

1

PETA PEKERJA

DAN MESIN





LAMPIRAN

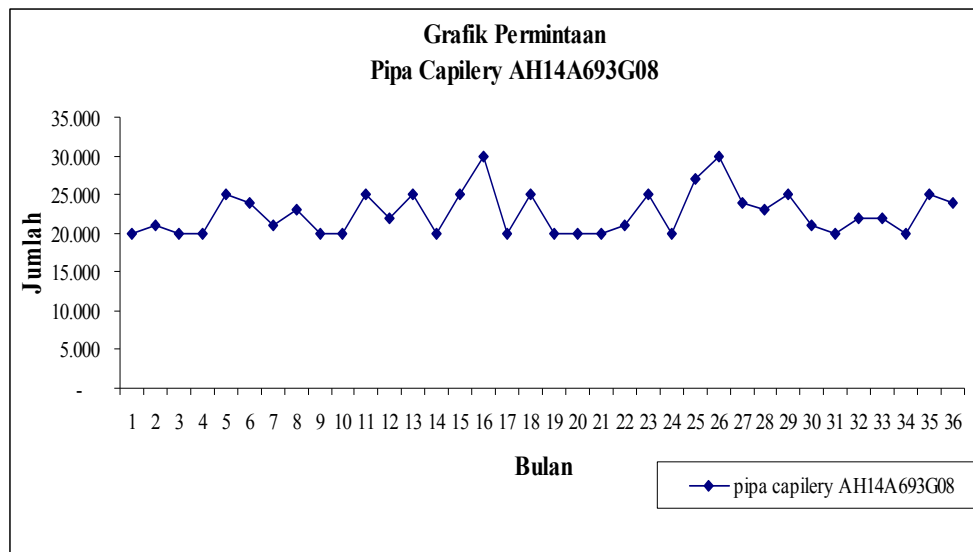
2

PERAMALAN

Data Permintaan Selama Tiga Tahun (2001-2004) :

Bulan	Permintaan (unit)	Bulan	Permintaan (unit)	Bulan	Permintaan (unit)
Apr-01	20.000	Apr-02	25.000	Apr-03	27.000
May-01	21.000	May-02	20.000	May-03	30.000
Jun-01	20.000	Jun-02	25.000	Jun-03	24.000
Jul-01	20.000	Jul-02	30.000	Jul-03	23.000
Aug-01	25.000	Aug-02	20.000	Aug-03	25.000
Sep-01	24.000	Sep-02	25.000	Sep-03	21.000
Oct-01	21.000	Oct-02	20.000	Oct-03	20.000
Nov-01	23.000	Nov-02	20.000	Nov-03	22.000
Dec-01	20.000	Dec-02	20.000	Dec-03	22.000
Jan-02	20.000	Jan-03	21.000	Jan-04	20.000
Feb-02	25.000	Feb-03	25.000	Feb-04	25.000
Mar-02	22.000	Mar-03	20.000	Mar-04	24.000
Total = 815.000					

Berikut ini adalah grafik dari hasil plot data permintaan untuk produk Pipa capilery Tipe AH14A693G08 :



Quantitative System (QS)

▪ Simple Average

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----						
05-22-2004 02:08:02			Page: 1 of 4			
Period	Actual	F(t)			Forecast	Error
1	20000	20000				
2	21000	20500			20000	-1000
3	20000	20333.33			20500	500
4	20000	20250			20333.33	333.334
5	25000	21200			20250	-4750
6	24000	21666.67			21200	-2800
7	21000	21571.43			21666.67	666.666
8	23000	21750			21571.43	-1428.572
9	20000	21555.55			21750	1750
10	20000	21400			21555.55	1555.555
11	25000	21727.27			21400	-3600
12	22000	21750			21727.27	-272.7266

Simple average: CPU Seconds = 0						
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79 R-square = 0						
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79						

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----						
05-22-2004 02:08:02			Page: 2 of 4			
Period	Actual	F(t)			Forecast	Error
13	25000	22000			21750	-3250
14	20000	21857.14			22000	2000
15	25000	22066.67			21857.14	-3142.857
16	30000	22562.5			22066.67	-7933.334
17	20000	22411.77			22562.5	2562.5
18	25000	22555.55			22411.77	-2588.234
19	20000	22421.05			22555.55	2555.555
20	20000	22300			22421.05	2421.053
21	20000	22190.48			22300	2300
22	21000	22136.36			22190.48	1190.477
23	25000	22260.87			22136.36	-2863.637
24	20000	22166.67			22260.87	2260.869

Simple average: CPU Seconds = 0						
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79 R-square = 0						
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79						

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----						
05-22-2004 02:08:02			Page: 3 of 4			
Period	Actual	F(t)			Forecast	Error
25	27000	22360			22166.67	-4833.334
26	30000	22653.85			22360	-7640
27	24000	22703.7			22653.85	-1346.154
28	23000	22714.29			22703.7	-296.2969
29	25000	22793.1			22714.29	-2285.715
30	21000	22733.33			22793.1	1793.104
31	20000	22645.16			22733.33	2733.334
32	22000	22625			22645.16	645.1621
33	22000	22606.06			22625	625
34	20000	22529.41			22606.06	2606.061

35	25000	22600		22529.41	-2470.588
36	24000	22638.89		22600	-1400

Simple average: CPU Seconds = 0					
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79 R-square = 0					
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79					

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----

05-22-2004 02:08:02 Page: 4 of 4

Period	Actual	F(t)			Forecast	Error
37					22638.89	
38					22638.89	
39					22638.89	
40					22638.89	
41					22638.89	
42					22638.89	
43					22638.89	
44					22638.89	
45					22638.89	
46					22638.89	
47					22638.89	
48					22638.89	

Simple average: CPU Seconds = 0					
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79 R-square = 0					
MAD = 2354.29 MSD = 8600683. Bias = -725.79					

▪ **Metode Weight Moving Average**

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----

05-22-2004 02:10:19 Page: 1 of 4

Period	Actual	F(t)	W(t)		Forecast	Error
1	20000		.3333333			
2	21000		.3333333			
3	20000	20333.33	.3333333			
4	20000	20333.33			20333.33	333.334
5	25000	21666.67			20333.33	-4666.666
6	24000	23000			21666.67	-2333.332
7	21000	23333.33			23000	2000.002
8	23000	22666.67			23333.33	333.334
9	20000	21333.33			22666.67	2666.666
10	20000	21000			21333.33	1333.334
11	25000	21666.67			21000	-4000
12	22000	22333.33			21666.67	-333.332

Weighted moving average: CPU Seconds = 0					
MAD = 2606.06 MSD = 10020202 Bias = -202.02 R-square = 0					
M = 3					

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----

05-22-2004 02:10:19 Page: 2 of 4

Period	Actual	F(t)	W(t)		Forecast	Error
13	25000	24000			22333.33	-2666.666

14	20000	22333.33		24000	4000.002
15	25000	23333.33		22333.33	-2666.666
16	30000	25000		23333.33	-6666.666
17	20000	25000		25000	5000.002
18	25000	25000		25000	0
19	20000	21666.67		25000	5000
20	20000	21666.67		21666.67	1666.668
21	20000	20000		21666.67	1666.668
22	21000	20333.33		20000	-1000
23	25000	22000		20333.33	-4666.666
24	20000	22000		22000	2000

 Weighted moving average: CPU Seconds = 0
 MAD = 2606.06 MSD = 10020202 Bias = -202.02 R-square = 0
 M = 3

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----
 05-22-2004 02:10:19 Page: 3 of 4

Period	Actual	F(t)	W(t)	Forecast	Error
25	27000	24000		22000	-5000
26	30000	25666.67		24000	-5999.998
27	24000	27000		25666.67	1666.668
28	23000	25666.67		27000	4000
29	25000	24000		25666.67	666.666
30	21000	23000		24000	3000
31	20000	22000		23000	3000.002
32	22000	21000		22000	0
33	22000	21333.33		21000	-1000
34	20000	21333.33		21333.33	1333.334
35	25000	22333.33		21333.33	-3666.666
36	24000	23000		22333.33	-1666.666

 Weighted moving average: CPU Seconds = 0
 MAD = 2606.06 MSD = 10020202 Bias = -202.02 R-square = 0
 M = 3

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----
 05-22-2004 02:10:19 Page: 4 of 4

Period	Actual	F(t)	W(t)	Forecast	Error
37				23000	
38				23000	
39				23000	
40				23000	
41				23000	
42				23000	
43				23000	
44				23000	
45				23000	
46				23000	
47				23000	
48				23000	

 Weighted moving average: CPU Seconds = 0
 MAD = 2606.06 MSD = 10020202 Bias = -202.02 R-square = 0
 M = 3

Metode Single Exponential Smoothing

```

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----
05-22-2004 02:12:45                               Page: 1 of 4
-----
| Period | Actual | F(t) | | | Forecast | Error |
-----
| 1 | 20000 | 20000 | | | | |
| 2 | 21000 | 20079.9 | | | 20000 | -1000 |
| 3 | 20000 | 20073.52 | | | 20079.9 | 79.90234 |
| 4 | 20000 | 20067.64 | | | 20073.52 | 73.51758 |
| 5 | 25000 | 20461.75 | | | 20067.64 | -4932.357 |
| 6 | 24000 | 20744.46 | | | 20461.75 | -3538.252 |
| 7 | 21000 | 20764.88 | | | 20744.46 | -255.5391 |
| 8 | 23000 | 20943.47 | | | 20764.88 | -2235.121 |
| 9 | 20000 | 20868.09 | | | 20943.47 | 943.4707 |
| 10 | 20000 | 20798.72 | | | 20868.09 | 868.0859 |
| 11 | 25000 | 21134.42 | | | 20798.72 | -4201.275 |
| 12 | 22000 | 21203.58 | | | 21134.42 | -865.584 |
-----
Single exponential smoothing: CPU Seconds = 0
MAD = 2377.35  MSD = 9321795.  Bias = -978.04  R-square = 0
Alpha = 0.07990  Search criterion: MAD
-----

```

```

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----
05-22-2004 02:12:45                               Page: 2 of 4
-----
| Period | Actual | F(t) | | | Forecast | Error |
-----
| 13 | 25000 | 21506.92 | | | 21203.58 | -3796.422 |
| 14 | 20000 | 21386.51 | | | 21506.92 | 1506.92 |
| 15 | 25000 | 21675.24 | | | 21386.51 | -3613.486 |
| 16 | 30000 | 22340.4 | | | 21675.24 | -8324.762 |
| 17 | 20000 | 22153.4 | | | 22340.4 | 2340.404 |
| 18 | 25000 | 22380.85 | | | 22153.4 | -2846.6 |
| 19 | 20000 | 22190.62 | | | 22380.85 | 2380.85 |
| 20 | 20000 | 22015.58 | | | 22190.62 | 2190.615 |
| 21 | 20000 | 21854.53 | | | 22015.58 | 2015.58 |
| 22 | 21000 | 21786.25 | | | 21854.53 | 854.5313 |
| 23 | 25000 | 22043.04 | | | 21786.25 | -3213.748 |
| 24 | 20000 | 21879.79 | | | 22043.04 | 2043.037 |
-----
Single exponential smoothing: CPU Seconds = 0
MAD = 2377.35  MSD = 9321795.  Bias = -978.04  R-square = 0
Alpha = 0.07990  Search criterion: MAD
-----

```

```

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----
05-22-2004 02:12:45                               Page: 3 of 4
-----
| Period | Actual | F(t) | | | Forecast | Error |
-----
| 25 | 27000 | 22288.91 | | | 21879.79 | -5120.205 |
| 26 | 30000 | 22905.04 | | | 22288.91 | -7711.09 |
| 27 | 24000 | 22992.53 | | | 22905.04 | -1094.957 |
| 28 | 23000 | 22993.13 | | | 22992.53 | -7.466797 |
| 29 | 25000 | 23153.48 | | | 22993.13 | -2006.871 |
| 30 | 21000 | 22981.41 | | | 23153.48 | 2153.482 |
| 31 | 20000 | 22743.19 | | | 22981.41 | 2981.414 |
| 32 | 22000 | 22683.81 | | | 22743.19 | 743.1934 |
| 33 | 22000 | 22629.17 | | | 22683.81 | 683.8105 |
| 34 | 20000 | 22419.1 | | | 22629.17 | 2629.172 |
| 35 | 25000 | 22625.32 | | | 22419.1 | -2580.904 |
| 36 | 24000 | 22735.16 | | | 22625.32 | -1374.684 |
-----

```

```

-----
Single exponential smoothing: CPU Seconds = 0
MAD = 2377.35   MSD = 9321795.   Bias = -978.04   R-square = 0
Alpha = 0.07990   Search criterion: MAD
-----

----- Forecast Results for AH14A693G08 -----
05-22-2004 02:12:45                               Page: 4 of 4
-----
| Period | Actual | F(t) | | Forecast | Error |
-----+-----+-----+-----+-----+-----
| 37 | | | | 22735.16 | |
| 38 | | | | 22735.16 | |
| 39 | | | | 22735.16 | |
| 40 | | | | 22735.16 | |
| 41 | | | | 22735.16 | |
| 42 | | | | 22735.16 | |
| 43 | | | | 22735.16 | |
| 44 | | | | 22735.16 | |
| 45 | | | | 22735.16 | |
| 46 | | | | 22735.16 | |
| 47 | | | | 22735.16 | |
| 48 | | | | 22735.16 | |
-----
Single exponential smoothing: CPU Seconds = 0
MAD = 2377.35   MSD = 9321795.   Bias = -978.04   R-square = 0
Alpha = 0.07990   Search criterion: MAD
-----

```

No	Metode Peramalan	MAD
1	<i>Simple Everage</i>	2354,29
2	<i>Weighted Moving Everage M = 3</i>	2606,06
3	<i>Single Exponential Smoothing</i>	2377,35
4	<i>Adaptive Exponential Smooting $\alpha = 0,3$</i>	2369,47

Berdasarkan nilai MAD terkecil, maka metode yang terpilih adalah metode peramalan Simple Average dengan nilai MAD = 2354,29.

Uji Verifikasi :

t	dt	dt'	dt'-dt	$ (d'_{t-1} - d_{t-1}) $	MRt
1	20.000				
2	21.000	20.000	(1.000)	500	1.500
3	20.000	20.500	500	333	167
4	20.000	20.333	333	(1.750)	2.083
5	25.000	23.250	(1.750)	(2.800)	1.050
6	24.000	21.200	(2.800)	667	3.467
7	21.000	21.667	667	(1.429)	2.095
8	23.000	21.571	(1.429)	1.750	3.179
9	20.000	21.750	1.750	1.556	194
10	20.000	21.556	1.556	(3.600)	5.156
11	25.000	21.400	(3.600)	(273)	3.327
12	22.000	21.727	(273)	(3.250)	2.977
13	25.000	21.750	(3.250)	2.000	5.250
14	20.000	22.000	2.000	(3.143)	5.143
15	25.000	21.857	(3.143)	(7.933)	4.790
16	30.000	22.067	(7.933)	2.563	10.496
17	20.000	22.563	2.563	(2.588)	5.151
18	25.000	22.412	(2.588)	2.556	5.144
19	20.000	22.556	2.556	2.421	135
20	20.000	22.421	2.421	2.300	121
21	20.000	22.300	2.300	1.190	1.110
22	21.000	22.190	1.190	(2.864)	4.054
23	25.000	22.136	(2.864)	2.261	5.125
24	20.000	22.261	2.261	(4.833)	7.094
25	27.000	22.167	(4.833)	(7.640)	2.807
26	30.000	22.360	(7.640)	(1.346)	6.294
27	24.000	22.654	(1.346)	(296)	1.050
28	23.000	22.704	(296)	(2.286)	1.989
29	25.000	22.714	(2.286)	1.793	4.079
30	21.000	22.793	1.793	2.733	940
31	20.000	22.733	2.733	645	2.088
32	22.000	22.645	645	625	20
33	22.000	22.625	625	2.606	1.981
34	20.000	22.606	2.606	(2.471)	5.077
35	25.000	22.529	(2.471)	(1.400)	1.071
36	24.000	22.600	(1.400)	-	1.400
Total					107.604

Contoh perhitungan MRt :

$$MRt = |(dt' - dt) - (d'_{t-1} - d_{t-1})|$$

$$MR2 = |(-1.000) - 500| = 1.500$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{t=1}^n MR_t}{n-1}$$

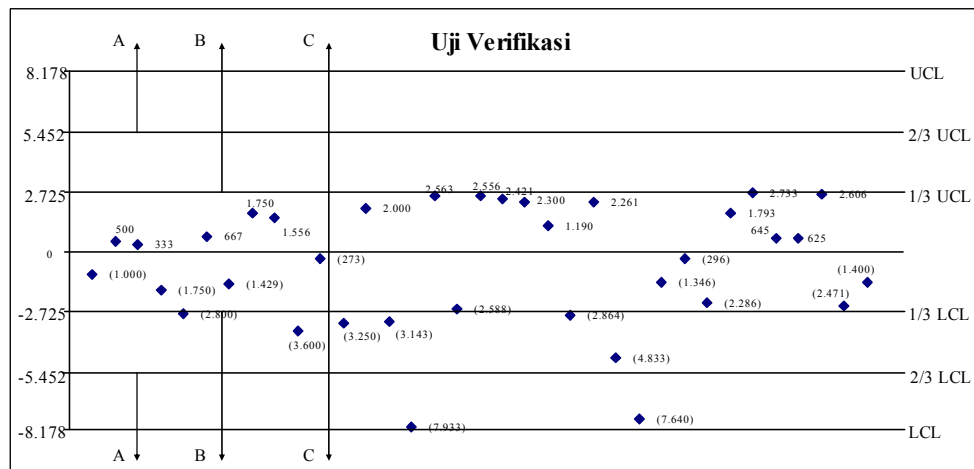
$$\overline{MR} = \frac{107.604}{36-1} = 3.074,4$$

$$\begin{aligned} UCL &= +2,66 * \overline{MR} \\ &= +2,66 * 3.074,4 = 8.177,90 \approx 8.178 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL &= -2,66 * \overline{MR} \\ &= -2,66 * 3.074,4 = -8.177,90 \approx -8.178 \end{aligned}$$

Variabel yang akan diplot dalam peta moving average adalah :

$$dt = dt' - dt$$



Out of control, jika :

1. Ada titik di luar UCL / LCL (Jawab : tidak ada)
2. Dari 3 titik berturut-turut ada 2 titik atau lebih berada di A (Jawab : tidak ada)
3. Dari 5 titik berturut-turut ada 4 titik atau lebih berada di B (Jawab : tidak ada)
4. Ada 8 titik berturut-turut ada di salah satu sisi. (Jawab : tidak ada)

Kesimpulan :

Data dikatakan dalam batas kendali.

i	X_i	\bar{X}	$(X_i - \bar{X})^2$
1	20.000,00	22.638,89	6963734,6
2	21.000,00	22.638,89	2685956,8
3	20.000,00	22.638,89	6963734,6
4	20.000,00	22.638,89	6963734,6
5	25.000,00	22.638,89	5574845,7
6	24.000,00	22.638,89	1852623,5
7	21.000,00	22.638,89	2685956,8
8	23.000,00	22.638,89	130401,2
9	20.000,00	22.638,89	6963734,6
10	20.000,00	22.638,89	6963734,6
11	25.000,00	22.638,89	5574845,7
12	22.000,00	22.638,89	408179,0
13	25.000,00	22.638,89	5574845,7
14	20.000,00	22.638,89	6963734,6
15	25.000,00	22.638,89	5574845,7
16	30.000,00	22.638,89	54185956,8
17	20.000,00	22.638,89	6963734,6
18	25.000,00	22.638,89	5574845,7
19	20.000,00	22.638,89	6963734,6
20	20.000,00	22.638,89	6963734,6
21	20.000,00	22.638,89	6963734,6
22	21.000,00	22.638,89	2685956,8
23	25.000,00	22.638,89	5574845,7
24	20.000,00	22.638,89	6963734,6
25	27.000,00	22.638,89	19019290,1
26	30.000,00	22.638,89	54185956,8
27	24.000,00	22.638,89	1852623,5
28	23.000,00	22.638,89	130401,2
29	25.000,00	22.638,89	5574845,7
30	21.000,00	22.638,89	2685956,8
31	20.000,00	22.638,89	6963734,6
32	22.000,00	22.638,89	408179,0
33	22.000,00	22.638,89	408179,0
34	20.000,00	22.638,89	6963734,6
35	25.000,00	22.638,89	5574845,7
36	24.000,00	22.638,89	1852623,5
Total	815.000,00		280305555,6

Rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{815.000}{36} = 22.638,89$$

Standar deviasi :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{28030555,56}{36-1}} = 2829,97$$

Koefisien Variansi :

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

$$CV = \frac{2829,97}{22638,89} = 0,13$$

$CV \leq 0.2$ maka data bersifat stasioner.

Metode Peramalan Data Stasioner

- Metode Least Square Pola Data Konstan (Single Average)

Manual:

$$dt' = \bar{dt} = \frac{\sum dt}{n}$$

$$dt' = \frac{815000}{36} = 22638,89$$

t	dt	dt'	dt - dt'
1	20.000,00	22.638,89	2.638,89
2	21.000,00	22.638,89	1.638,89
3	20.000,00	22.638,89	2.638,89
4	20.000,00	22.638,89	2.638,89
5	25.000,00	22.638,89	2.361,11
6	24.000,00	22.638,89	1.361,11
7	21.000,00	22.638,89	1.638,89
8	23.000,00	22.638,89	361,11
9	20.000,00	22.638,89	2.638,89
10	20.000,00	22.638,89	2.638,89
11	25.000,00	22.638,89	2.361,11
12	22.000,00	22.638,89	638,89
13	25.000,00	22.638,89	2.361,11

14	20.000,00	22.638,89	2.638,89
15	25.000,00	22.638,89	2.361,11
16	30.000,00	22.638,89	7.361,11
17	20.000,00	22.638,89	2.638,89
18	25.000,00	22.638,89	2.361,11
19	20.000,00	22.638,89	2.638,89
20	20.000,00	22.638,89	2.638,89
21	20.000,00	22.638,89	2.638,89
22	21.000,00	22.638,89	1.638,89
23	25.000,00	22.638,89	2.361,11
24	20.000,00	22.638,89	2.638,89
25	27.000,00	22.638,89	4.361,11
26	30.000,00	22.638,89	7.361,11
27	24.000,00	22.638,89	1.361,11
28	23.000,00	22.638,89	361,11
29	25.000,00	22.638,89	2.361,11
30	21.000,00	22.638,89	1.638,89
31	20.000,00	22.638,89	2.638,89
32	22.000,00	22.638,89	638,89
33	22.000,00	22.638,89	638,89
34	20.000,00	22.638,89	2.638,89
35	25.000,00	22.638,89	2.361,11
36	24.000,00	22.638,89	1.361,11
Σ	815.000,00		85.555,56

$$MAD = \frac{\sum |dt - dt'|}{n}$$

$$MAD = \frac{85555,56}{36} = 2376,54$$

Jadi hasil peramalannya :

t	dt'
37	22638,89
38	22638,89
39	22638,89
40	22638,89
41	22638,89
42	22638,89
43	22638,89
44	22638,89
45	22638,89
46	22638,89
47	22638,89
48	22638,89

LAMPIRAN

3

DATA

WAKTU PROSES

Data ke-	Operasi (detik)					
	Pemasangan cup & karet G08	Penyolderan G08	Penandaan pada pipa yang ada cup G08	Periksa hasil penyolderan G08	Penandaan pada pipa yang ada karet G08	Pembengkokan G08
1	15,41	30,21	10,26	15,08	15,23	20,13
2	15,26	28,54	11,58	15,49	15,72	20,54
3	16,86	30,16	10,65	15,64	15,13	20,69
4	15,32	30,58	10,23	14,98	15,21	20,15
5	15,02	30,48	8,88	15,12	14,98	20,46
6	15,19	31,20	11,65	15,96	14,88	20,65
7	14,98	30,12	8,36	15,44	15,03	20,77
8	15,36	29,56	10,79	15,62	15,08	20,69
9	15,67	30,56	12,25	15,48	15,19	20,36
10	15,94	30,48	10,36	16,23	15,46	20,41
11	16,04	29,65	10,42	15,41	15,34	21,06
12	14,25	32,01	11,02	14,56	16,48	20,98
13	15,32	32,56	11,45	14,35	15,21	20,37
14	16,33	31,05	10,48	16,18	15,39	22,01
15	15,98	29,16	9,45	15,46	17,24	20,48
16	15,42	30,48	10,52	15,21	15,44	20,46
17	15,20	30,46	9,03	15,32	15,98	20,95
18	17,11	28,98	8,42	15,06	14,95	20,56
19	15,16	30,63	10,31	15,08	15,44	21,98
20	15,62	30,14	11,20	15,46	15,23	21,65
21	15,31	31,29	12,03	15,87	15,21	20,45
22	14,46	30,15	10,56	16,23	15,62	20,59
23	15,28	31,56	9,48	16,48	15,34	20,44
24	15,94	30,29	10,95	15,26	15,87	20,95
25	16,01	30,45	10,24	15,34	15,32	20,65
26	14,22	29,63	11,56	16,10	16,41	21,20
27	14,29	30,15	10,61	15,21	15,24	20,55
28	16,25	32,36	9,47	15,26	16,48	21,47
29	15,78	30,48	10,56	15,64	15,48	20,49
30	15,71	30,34	10,21	15,21	15,64	20,87
31	15,32	29,46	8,33	15,84	15,03	21,63
32	14,42	28,41	10,25	15,31	15,14	21,66
33	15,11	32,66	11,20	15,56	15,24	20,47
34	15,23	29,48	11,54	16,15	15,18	21,43
35	15,64	30,78	9,61	15,01	15,79	18,10
36	17,06	31,05	10,25	15,51	15,68	19,89

Data ke-	Operasi (detik)					
	Periksa hasil pembengkokan G08	Pemotongan capilery G08	Pembengkokan G01	Periksa hasil pembengkokan G01	Pembengkokan G04	Periksa hasil pembengkokan G04
1	10,66	15,21	30,65	4,89	30,09	5,12
2	10,12	15,61	30,46	5,12	30,46	5,14
3	10,35	15,49	30,12	5,74	30,75	5,89
4	10,49	15,14	30,75	5,64	29,98	5,47
5	10,45	15,21	30,49	4,78	30,22	5,32
6	11,62	16,98	29,56	5,03	30,01	5,48
7	10,24	15,46	30,28	5,61	30,46	4,98
8	9,48	15,23	32,05	6,42	30,98	4,75
9	10,65	14,89	29,46	7,03	31,09	7,03
10	10,48	15,64	29,99	5,12	30,65	6,40
11	10,93	17,32	30,49	4,10	31,44	4,59
12	10,47	15,21	30,75	4,56	30,16	5,46
13	10,65	15,00	30,16	5,16	30,89	5,55
14	11,65	15,69	29,82	5,90	30,47	5,47
15	10,46	14,65	32,05	5,47	29,46	5,58
16	11,35	15,41	30,15	5,61	29,84	5,22
17	10,24	15,66	32,01	4,95	30,11	4,69
18	10,65	15,22	29,44	5,16	30,91	4,99
19	10,11	16,25	30,77	5,22	30,65	6,00
20	10,23	15,40	30,46	5,03	30,14	5,89
21	11,65	15,60	30,18	5,82	30,47	6,03
22	11,32	16,54	29,99	5,64	31,20	5,47
23	10,94	15,34	30,46	5,91	31,79	5,12
24	10,65	15,64	29,75	5,27	30,26	5,34
25	10,44	15,32	30,71	4,54	30,09	5,21
26	10,62	15,42	30,21	5,01	30,44	5,38
27	10,21	16,03	32,02	6,46	30,13	5,69
28	10,33	15,24	31,00	5,33	30,25	7,02
29	10,98	15,96	29,65	5,18	31,88	4,98
30	10,45	15,47	30,44	5,40	30,41	5,40
31	10,15	16,00	30,16	5,72	29,62	5,55
32	10,64	15,40	31,07	6,01	30,48	5,26
33	9,88	15,61	29,56	5,44	30,94	5,92
34	10,32	15,44	29,66	5,13	30,31	5,47
35	10,24	15,66	31,94	5,23	30,22	5,28
36	10,98	15,42	30,78	5,34	31,14	5,54

Data ke-	Operasi (detik)				
	Pembesaran & pengecilan pipa H13	Periksa hasil pembesaran & pengecilan H13	Pembengkokan H13	Periksa hasil pembengkokan H13	Pengelasan capilery G01
1	16,12	5,13	25,46	10,65	20,61
2	15,39	5,48	25,98	10,06	20,34
3	15,49	5,65	25,01	10,49	20,98
4	15,46	4,93	25,94	10,66	19,46
5	17,04	6,74	26,06	9,85	20,46
6	14,06	5,48	25,10	10,13	20,98
7	15,23	5,20	24,65	9,46	19,46
8	15,46	5,16	23,99	9,76	20,43
9	15,78	5,40	24,16	11,04	20,33
10	15,64	6,79	26,49	10,46	21,06
11	15,49	5,64	25,06	10,00	21,45
12	16,45	5,94	25,00	10,34	20,33
13	14,26	5,14	26,46	11,16	20,49
14	15,48	5,01	25,31	10,47	20,75
15	15,64	4,16	25,44	9,89	20,64
16	14,98	4,89	25,91	9,64	20,95
17	14,76	5,55	25,61	10,97	21,03
18	16,46	5,16	24,65	10,46	20,44
19	16,32	5,94	24,99	10,31	20,16
20	15,49	5,18	25,16	11,46	20,48
21	15,49	6,41	25,43	10,79	20,11
22	15,42	7,10	25,16	10,44	19,64
23	15,02	4,09	26,01	10,31	20,34
24	16,17	5,19	26,36	10,10	20,19
25	15,74	5,47	25,47	10,94	20,54
26	14,13	5,64	25,09	9,46	20,66
27	15,26	5,82	25,49	9,89	23,09
28	16,22	4,32	25,11	10,00	19,10
29	15,43	5,44	25,06	10,64	19,65
30	14,16	5,15	26,14	11,51	20,14
31	16,46	5,09	25,34	10,19	20,11
32	15,44	5,74	25,00	10,40	20,32
33	15,27	4,94	24,96	10,64	21,47
34	16,49	4,46	24,98	10,23	20,98
35	16,02	5,84	26,01	10,90	19,52
36	14,39	5,45	25,33	10,49	19,77

Data ke-	Operasi (detik)					
	Pembesaran & pengecilan pipa H05	Periksa hasil pembesaran & pengecilan H05	Pembengkokan H05	Periksa hasil pembengkokan H05	Pengelasan pipa & capilery G08	Periksa hasil pengelasan G08
1	26,54	5,60	35,69	9,65	20,35	10,30
2	24,69	5,03	35,46	11,35	20,45	10,47
3	25,88	5,16	35,16	11,45	20,16	10,21
4	25,01	4,98	35,47	10,64	20,84	10,09
5	25,36	4,65	36,54	10,98	20,11	10,06
6	25,43	6,19	35,24	10,45	19,65	9,88
7	25,71	5,13	36,54	9,69	20,98	9,64
8	26,02	7,01	34,98	10,32	20,46	12,01
9	24,59	4,36	35,24	10,56	20,15	10,56
10	25,10	5,46	35,97	10,94	20,64	10,47
11	25,46	5,49	35,46	10,02	20,22	10,65
12	25,44	5,18	36,15	10,13	20,31	10,29
13	25,13	5,46	34,98	10,67	20,13	10,44
14	25,87	6,01	35,21	9,87	21,65	10,97
15	26,04	4,98	34,99	9,31	20,68	10,69
16	26,35	4,93	35,13	10,60	20,45	10,29
17	25,09	5,13	35,46	11,94	20,46	10,03
18	24,99	5,06	35,49	11,04	20,39	9,87
19	24,97	5,71	36,41	10,39	20,65	12,60
20	25,16	5,46	34,87	10,29	20,15	11,06
21	25,98	5,19	34,59	10,84	19,61	10,99
22	26,37	6,03	35,45	10,41	20,45	10,41
23	25,87	6,10	35,16	9,88	21,62	9,78
24	25,13	4,94	35,49	9,15	21,54	10,13
25	25,48	5,20	35,48	11,34	20,46	10,46
26	25,74	5,60	36,10	11,26	20,86	10,44
27	25,16	4,18	34,95	10,25	20,36	10,21
28	24,98	4,90	35,29	11,36	20,45	10,69
29	24,71	5,78	36,30	10,22	20,47	12,47
30	25,68	5,10	35,84	10,99	20,46	11,06
31	25,91	5,69	35,94	10,46	19,98	10,21
32	25,66	4,99	36,21	10,41	20,54	10,04
33	25,31	6,13	34,95	10,91	21,36	9,46
34	26,18	6,04	36,09	9,09	20,47	10,02
35	25,94	5,78	34,96	11,51	20,64	9,41
36	24,96	6,79	35,35	10,79	20,88	10,48

Data ke-	Operasi (detik)			
	Tes Kebocoran	Pembersihan pipa	Pengecekan terakhir	Pengemasan
1	25,18	10,65	15,78	15,46
2	25,64	10,35	15,64	15,46
3	25,44	10,45	15,29	16,98
4	25,68	10,98	15,44	14,39
5	25,36	10,67	15,36	17,44
6	25,33	10,37	15,20	15,32
7	26,48	10,44	15,34	16,20
8	25,98	10,32	14,65	15,24
9	25,46	10,25	15,48	15,48
10	24,98	11,65	17,36	15,69
11	25,01	12,54	15,49	15,75
12	25,64	9,35	15,33	15,26
13	25,34	11,00	15,29	15,47
14	25,61	9,98	15,42	14,22
15	25,34	10,31	16,54	15,36
16	25,16	10,95	16,31	16,14
17	25,38	10,44	15,24	15,00
18	26,45	12,01	14,98	15,96
19	25,34	11,65	16,32	15,46
20	25,69	10,45	15,22	15,36
21	24,99	10,14	15,64	16,00
22	26,45	10,65	15,41	15,32
23	24,36	10,91	15,24	15,64
24	25,44	11,20	15,31	15,22
25	25,16	11,47	15,46	15,13
26	25,49	10,47	15,34	16,24
27	25,78	10,65	15,00	15,24
28	25,71	10,34	15,24	15,61
29	25,49	9,64	16,23	17,65
30	25,41	10,24	17,12	15,26
31	25,65	10,65	15,34	17,36
32	26,00	10,41	16,10	15,40
33	25,98	10,62	15,24	15,95
34	25,34	10,55	15,32	15,36
35	24,98	10,19	15,94	15,46
36	25,44	10,47	15,41	14,34

LAMPIRAN

4

UJI NORMAL

UJI SERAGAM

UJI CUKUP

Proses : Penyolderan G08**Uji kenormalan****Tabel uji Goodness of fit**

Interval Kelas	Batas Kelas	o_i	z_1	z_2	$P(z_1)$	$P(z_2)$	$P(z_2)-P(z_1)$	e_i	$e_{i\ gab}$	$O_{i\ gab}$	$\frac{(O_{i\ gab}-e_{i\ gab})^2}{e_{i\ gab}}$
<28,41	<28,405	0	~	-2,025	0,000	0,021	0,021	0,772	9,341	9	0,012
28,41-29,09	28,405-29,095	3	-2,025	-1,335	0,021	0,091	0,070	2,502			
29,10-29,78	29,095-29,785	6	-1,335	-0,645	0,091	0,259	0,169	6,067			
29,79-30,47	29,785-30,475	11	-0,645	0,045	0,259	0,518	0,258	9,305	9,305	11	0,309
30,48-31,16	30,475-31,165	9	0,045	0,735	0,518	0,769	0,251	9,032	9,032	9	0,000
31,17-31,85	31,165-31,855	3	0,735	1,425	0,769	0,923	0,154	5,547	8,322	7	0,210
31,86-32,54	31,855-32,545	2	1,425	2,115	0,923	0,983	0,060	2,155			
32,55-33,23	32,545-33,235	2	2,115	2,805	0,983	0,997	0,015	0,529			
>33,23	>33,235	0	2,805	~	0,997	1	0,003	0,091			
		36					1,000	36,000	36,000	$X^2 =$	0,531

$$n = 36$$

$$k = 1 + (3,3 \log n)$$

$$k = 1 + (3,3 \log 36) = 6,136$$

$$X \max = 32,66$$

$$X \min = 28,41$$

$$c = \frac{X \max - X \min}{k}$$

$$c = \frac{32,66 - 28,41}{6,136} = 0,692 \approx 0,69$$

$$Z_1 = \frac{\bar{X} - \bar{X}}{S_{\bar{X}}}$$

$$Z_1 = \frac{28,405 - 30,43}{1,00} = -2,025$$

$$Z_2 = \frac{\bar{X} - \bar{X}}{S_{\bar{X}}}$$

$$Z_2 = \frac{29,095 - 30,43}{1,00} = -1,335$$

$$e_i = (P(Z_2) - P(Z_1)) \sum o_i$$

$$e_i = 0,070(36) = 2,52$$

$$X^2 = \frac{(o_{i\ gab} - e_{i\ gab})^2}{e_{i\ gab}}$$

$$X^2 = \frac{(9 - 9,341)^2}{9,341} = 0,012$$

$$\begin{aligned}v &= k - r - 1 \\ &= 4 - 2 - 1 \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\alpha = 0,05$$

$$X^2(\alpha, v) = X^2(0,05;1) = 3.84$$

$$X^2_{\alpha, v} \geq X^2 \rightarrow 3,84 \geq 0,531$$

→ data – data tersebut mengikuti distribusi normal pada tingkat $\alpha = 5\%$

Uji keseragaman :

Sub grup ke	Waktu penyelesaian berturut-turut						Harga rata-rata
1	30,21	28,54	30,16	30,58	30,48	31,20	30,20
2	30,12	29,56	30,56	30,48	29,65	32,01	30,40
3	32,56	31,05	29,16	30,48	30,46	28,98	30,45
4	30,63	30,14	31,29	30,15	31,56	30,29	30,68
5	30,45	29,63	30,15	32,36	30,48	30,34	30,57
6	29,46	28,41	32,66	29,48	30,78	31,05	30,31
Jumlah							182,59

Hitung rata-rata dari harga rata-rata sub grup :

$$\begin{aligned}x &= \frac{\sum x_i}{k} \\ &= \frac{182,59}{6} = 30,43\end{aligned}$$

dimana : x adalah harga rata-rata dari sub grup ke-1

k adalah harga banyaknya sub grup yang terbentuk

Hitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian :

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(30,21 - 30,43)^2 + (28,54 - 30,43)^2 + \dots + (31,05 - 30,43)^2}{36 - 1}} \\ \sigma &= 1,00\end{aligned}$$

N adalah jumlah pengukuran

x adalah waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran

Hitung standar deviasi dari substitusi harga rata-rata sub grup :

$$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$$

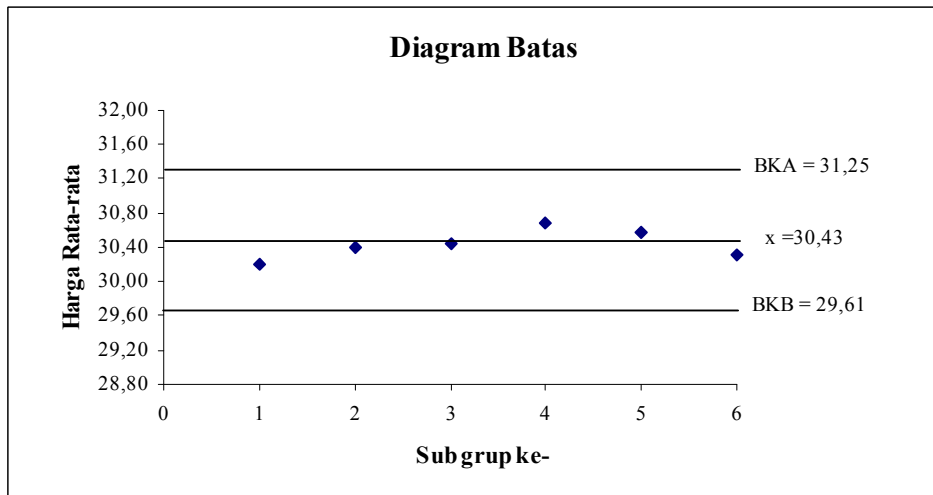
$$\sigma_{\bar{x}} = 1,00 / \sqrt{6}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = 0,41$$

Batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (BKA dan BKB)

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + 2\sigma_{\bar{x}} \\ &= 30,43 + 2(0,41) \\ &= 31,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - 2\sigma_{\bar{x}} \\ &= 30,43 - 2(0,41) \\ &= 29,61 \end{aligned}$$



Rata-rata sub grup semua berada dalam batas- batas kontrol sehingga data-data tersebut seragam.

Uji Kecukupan:

$$\alpha = 0,05 ; c = 2 ; N = 36$$

$$\sum X_i = 193,770 ; \sum X_i^2 = 1051,176 ; (\sum X_i)^2 = 1104970,773$$

$$N' = \left(\frac{\frac{c}{\alpha} \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{36(33374,742) - 1200229,803}}{1095,55} \right)^2$$

$$N' = 1,68$$

Nilai $N' \leq N$ ($1,68 \leq 36$) ini berarti data telah cukup

Proses : Pemasangan cup dan karet G08

Sub Grup							Rata ² Subgrup
1	15.41	15.26	16.86	15.32	15.02	15.19	15.51
2	14.98	15.36	15.67	15.94	16.04	14.25	15.37
3	15.32	16.33	15.98	15.42	15.20	17.11	15.89
4	15.16	15.62	15.31	14.46	15.28	15.94	15.30
5	16.01	14.22	14.29	16.25	15.78	15.71	15.38
6	15.32	14.42	15.11	15.23	15.64	17.06	15.46
Total							92.91
Rata-rata grand							15.49

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
13.95 - 14.95	5	7.5720
14.95 - 15.95	23	18.6344
15.95 - 16.95	6	8.5308
16.95 - 17.95	2	0.6990
17.95 - 18.95	0	0.0095
18.95 - 19.95	0	0.0000
19.95 - 20.95	0	0.0000
Chi-Square	: 2.0626	
Derajat Kebebasan	: 2	

$$\text{Prob}(\text{Chi-Square} > 2.0626) = 0.3565$$

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.71
 Standar Deviasi Subgrup : 0.29
 Batas Kelas Atas (BKA) : 16.07
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 14.90

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 17.11 Min = 14.22 Range = 3.11

Persentil 5% = 14.36

Persentil 50% = 15.66

Persentil 95% = 16.97

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Penyolderan G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	30.21	28.54	30.16	30.58	30.48	31.20	30.19
2	30.12	29.56	30.56	30.48	29.65	32.01	30.40
3	32.56	31.05	29.16	30.48	30.46	28.98	30.45
4	30.63	30.14	31.29	30.15	31.56	30.29	30.68
5	30.45	29.63	30.15	32.36	30.48	30.34	30.57
6	29.46	28.41	32.66	29.48	30.78	31.05	30.31
Total							182.59
Rata-rata grand							30.43

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
27.95 - 28.95	2	2.2571
28.95 - 29.95	7	8.8465
29.95 - 30.95	18	13.7787
30.95 - 31.95	5	8.5574
31.95 - 32.95	4	2.1115
32.95 - 33.95	0	0.2051
33.95 - 34.95	0	0.0078

Chi-Square : 2.0172

Derajat Kebebasan : 2

Prob(Chi-Square > 2.0172) = 0.3647

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 1.00

Standar Deviasi Subgrup : 0.41

Batas Kelas Atas (BKA) : 31.25

Batas Kelas Bawah (BKB) : 29.61

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 32.66 Min = 28.41 Range = 4.66

Persentil 5% = 28.62
 Persentil 50% = 30.54
 Persentil 95% = 32.45

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Penandaan pada pipa yang ada cup G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	10.26	11.58	10.65	10.23	8.88	11.65	10.54
2	8.36	10.97	12.25	10.36	10.42	11.02	10.56
3	11.45	10.48	9.45	10.52	9.03	8.42	9.89
4	10.31	11.20	12.03	10.56	9.48	10.95	10.76
5	10.24	11.56	10.61	9.47	10.56	10.21	10.44
6	8.33	10.25	11.20	11.54	9.61	10.25	10.20
Total							62.39
Rata-rata grand							10.40

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
7.95 - 8.95	4	2.4136
8.95 - 9.95	5	9.1106
9.95 - 10.95	15	13.7307
10.95 - 11.95	10	8.2881
11.95 - 12.95	2	1.9961
12.95 - 13.95	0	0.1901
13.95 - 14.95	0	0.0071
Chi-Square	: 0.8903	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 0.8903) = 0.6407

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 1.00
Standar Deviasi Subgrup : 0.41

Batas Kelas Atas (BKA) : 11.22
Batas Kelas Bawah (BKB) : 9.58

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 12.25 Min = 8.33 Range = 4.25

Persentil 5% = 8.53
Persentil 50% = 10.29
Persentil 95% = 12.05

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil penyolderan G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	15.08	15.49	15.64	14.98	15.12	15.96	15.38
2	15.44	15.62	15.48	16.23	15.41	14.56	15.46
3	14.35	16.18	15.46	15.21	15.32	16.06	15.43
4	15.08	15.46	15.87	16.23	16.48	15.26	15.73
5	15.34	16.10	15.21	15.26	15.64	15.21	15.46
6	15.84	15.31	15.56	16.15	15.01	15.51	15.56
Total							93.02
Rata-rata grand							15.50

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
13.95 - 14.95	2	4.3250
14.95 - 15.95	26	25.4712
15.95 - 16.95	8	6.1467
16.95 - 17.95	0	0.0391
17.95 - 18.95	0	0.0000
18.95 - 19.95	0	0.0000
19.95 - 20.95	0	0.0000

Chi-Square : 0.6404
 Derajat Kebebasan : 1

Prob(Chi-Square > 0.6404) = 0.4236

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.47
 Standar Deviasi Subgrup : 0.19

Batas Kelas Atas (BKA) : 15.89
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 15.12

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 16.48 Min = 14.35 Range = 2.48

Persentil 5% = 14.46
 Persentil 50% = 15.42
 Persentil 95% = 16.37

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Penandaan pada pipa yang ada karet G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	15.23	15.72	15.13	15.21	14.98	14.88	15.19
2	15.03	15.08	15.19	15.46	15.34	16.48	15.43
3	15.21	15.39	17.24	15.44	15.98	14.95	15.70
4	15.44	15.23	15.21	15.62	15.34	15.87	15.45
5	15.32	16.41	15.24	16.48	15.48	15.64	15.76
6	15.03	15.14	15.24	15.18	15.79	15.68	15.34
	Total						92.88
	Rata-rata grand						15.48

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
13.95 - 14.95	1	5.2842
14.95 - 15.95	30	24.2942
15.95 - 16.95	4	6.3078
16.95 - 17.95	1	0.0676
17.95 - 18.95	0	0.0000
18.95 - 19.95	0	0.0000
19.95 - 20.95	0	0.0000
Chi-Square	: 5.1103	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 5.1103) = 0.0777

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.51
Standar Deviasi Subgrup : 0.21

Batas Kelas Atas (BKA) : 15.89
Batas Kelas Bawah (BKB) : 15.07

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 17.24 Min = 14.88 Range = 3.24

Persentil 5% = 15.00
Persentil 50% = 16.06
Persentil 95% = 17.12

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembengkokkan G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	20.13	20.54	20.69	20.15	20.46	20.65	20.44
2	20.77	20.69	20.36	20.41	21.06	20.98	20.71
3	20.37	22.01	20.48	20.46	20.95	20.56	20.81
4	21.98	21.65	20.45	20.59	20.44	20.95	21.01
5	20.65	21.20	20.55	21.47	20.49	20.87	20.87
6	21.63	21.66	20.47	21.43	18.10	19.89	20.53
Total							124.37
Rata-rata grand							20.73

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
17.95 - 18.95	1	0.1758
18.95 - 19.95	1	4.4802
19.95 - 20.95	22	17.9053
20.95 - 21.95	10	12.0740
21.95 - 22.95	2	1.3413
22.95 - 23.95	0	0.0224
23.95 - 24.95	0	0.0001
Chi-Square	: 0.2456	
Derajat Kebebasan	: 1	

$$\text{Prob}(\text{Chi-Square} > 0.2456) = 0.6202$$

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.69
 Standar Deviasi Subgrup : 0.28
 Batas Kelas Atas (BKA) : 21.29
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 20.17

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 22.01 Min = 18.10 Range = 4.01

Persentil 5% = 18.30

Persentil 50% = 20.06

Persentil 95% = 21.81

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pembengkokkan G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	10.66	10.12	10.35	10.49	10.45	11.62	10.62
2	10.24	9.48	10.65	10.48	10.93	10.47	10.38
3	10.65	11.65	10.46	11.35	10.24	10.65	10.83
4	10.11	10.23	11.65	11.32	10.94	10.65	10.82
5	10.44	10.62	10.21	10.33	10.98	10.45	10.51
6	10.15	10.64	9.88	10.32	10.24	10.98	10.37
Total							63.51
Rata-rata grand							10.59

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
8.95 - 9.95	2	3.4481
9.95 - 10.95	27	24.3524
10.95 - 11.95	7	8.0929
11.95 - 12.95	0	0.0923
12.95 - 13.95	0	0.0000
13.95 - 14.95	0	0.0000
14.95 - 15.95	0	0.0000

Chi-Square : 0.2234

Derajat Kebebasan : 1

Prob(Chi-Square > 0.2234) = 0.6365

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.49
Standar Deviasi Subgrup : 0.20

Batas Kelas Atas (BKA) : 10.98
Batas Kelas Bawah (BKB) : 10.19

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 11.65 Min = 9.48 Range = 2.65

Persentil 5% = 9.59
Persentil 50% = 10.57
Persentil 95% = 11.54

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pemotongan capilery G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	15.21	15.61	15.49	15.14	15.21	16.98	15.61
2	15.46	15.23	14.89	15.64	17.32	15.21	15.63
3	15.00	15.69	14.65	15.41	15.66	15.22	15.27
4	16.25	15.40	15.60	16.54	15.34	15.64	15.79
5	15.32	15.42	16.03	15.24	15.96	15.47	15.57
6	16.00	15.40	15.61	15.44	15.66	15.42	15.59
Total							93.46
Rata-rata grand							15.58

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
13.95 - 14.95	2	4.2517
14.95 - 15.95	27	23.0242
15.95 - 16.95	5	8.5083
16.95 - 17.95	2	0.1758
17.95 - 18.95	0	0.0001
18.95 - 19.95	0	0.0000
19.95 - 20.95	0	0.0000

Chi-Square : 0.4356
 Derajat Kebebasan : 1

Prob(Chi-Square > 0.4356) = 0.5092

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.53
 Standar Deviasi Subgrup : 0.22

Batas Kelas Atas (BKA) : 16.01
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 15.14

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 17.32 Min = 14.65 Range = 3.32

Persentil 5% = 14.78
 Persentil 50% = 15.99
 Persentil 95% = 17.19

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembengkokkan G01

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	30.65	30.46	30.12	30.75	30.49	29.56	30.34
2	30.28	32.05	29.46	29.99	30.49	30.75	30.50
3	30.16	29.82	32.05	30.15	32.01	29.44	30.61
4	30.77	30.46	30.18	29.99	30.46	29.75	30.27
5	30.71	30.21	32.02	31.00	29.65	30.44	30.67
6	30.16	31.07	29.56	29.66	31.94	30.78	30.53
	Total						182.92
	Rata-rata grand						30.49

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
28.95 - 29.95	8	7.8594
29.95 - 30.95	21	17.6575
30.95 - 31.95	3	8.7609
31.95 - 32.95	4	0.9363
32.95 - 33.95	0	0.0204
33.95 - 34.95	0	0.0001
34.95 - 35.95	0	0.0000
Chi-Square	: 1.3953	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 1.3953) = 0.4978

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.76
Standar Deviasi Subgrup : 0.31

Batas Kelas Atas (BKA) : 31.10
Batas Kelas Bawah (BKB) : 29.87

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 32.05 Min = 29.44 Range = 3.05

Persentil 5% = 29.57
Persentil 50% = 30.74
Persentil 95% = 31.92

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pembengkokkan G01

Sub Grup							Rata ² Subgrup
1	4.89	5.12	5.74	5.64	4.78	5.03	5.20
2	5.61	6.42	7.03	5.12	4.10	4.56	5.47
3	5.16	5.90	5.47	5.61	4.95	5.16	5.38
4	5.22	5.03	5.82	5.64	5.91	5.27	5.48
5	4.54	5.01	6.46	5.33	5.18	5.40	5.32
6	5.72	6.01	5.44	5.13	5.23	5.34	5.48
Total							32.33
Rata-rata grand							5.39

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
3.95 - 4.95	6	7.6955
4.95 - 5.95	26	22.3412
5.95 - 6.95	3	5.6623
6.95 - 7.95	1	0.1032
7.95 - 8.95	0	0.0001
8.95 - 9.95	0	0.0000
9.95 - 10.95	0	0.0000
Chi-Square	: 1.5135	
Derajat Kebebasan	: 2	

$$\text{Prob}(\text{Chi-Square} > 1.5135) = 0.4692$$

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.57
 Standar Deviasi Subgrup : 0.23
 Batas Kelas Atas (BKA) : 5.85
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 4.93

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 7.03 Min = 4.10 Range = 3.03

Persentil 5% = 4.25

Persentil 50% = 5.57

Persentil 95% = 6.88

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembengkokkan G04

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	30.09	30.46	30.75	29.98	30.22	30.01	30.25
2	30.46	30.98	31.09	30.65	31.44	30.16	30.80
3	30.89	30.47	29.46	29.84	30.11	30.91	30.28
4	30.65	30.14	30.47	31.20	31.79	30.26	30.75
5	30.09	30.44	30.13	30.25	31.88	30.41	30.53
6	29.62	30.48	30.94	30.31	30.22	31.14	30.45
Total							183.07
Rata-rata grand							30.51

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
28.95 - 29.95	3	5.4457
29.95 - 30.95	26	22.8460
30.95 - 31.95	7	7.4701
31.95 - 32.95	0	0.1575
32.95 - 33.95	0	0.0002
33.95 - 34.95	0	0.0000
34.95 - 35.95	0	0.0000

Chi-Square : 1.5855

Derajat Kebebasan : 2

Prob(Chi-Square > 1.5855) = 0.5092

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.55

Standar Deviasi Subgrup : 0.22

Batas Kelas Atas (BKA) : 30.96

Batas Kelas Bawah (BKB) : 30.06

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 31.88 Min = 29.46 Range = 2.88

Persentil 5% = 29.58
 Persentil 50% = 30.67
 Persentil 95% = 31.76

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pembengkokkan G04

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	5.12	5.14	5.89	5.47	5.32	5.48	5.40
2	4.98	4.75	7.03	6.40	4.59	5.46	5.54
3	5.55	5.47	5.58	5.22	4.69	4.99	5.25
4	6.00	5.89	6.03	5.47	5.12	5.34	5.64
5	5.21	5.38	5.69	7.02	4.98	5.40	5.61
6	5.55	5.26	5.92	5.47	5.28	5.54	5.50
Total							32.95
Rata-rata grand							5.49

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
3.95 - 4.95	3	5.5906
4.95 - 5.95	28	23.2429
5.95 - 6.95	3	6.9699
6.95 - 7.95	2	0.1209
7.95 - 8.95	0	0.0001
8.95 - 9.95	0	0.0000
9.95 - 10.95	0	0.0000
Chi-Square	: 2.7906	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 2.7906) = 0.2478

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.54
Standar Deviasi Subgrup : 0.22

Batas Kelas Atas (BKA) : 5.93
Batas Kelas Bawah (BKB) : 5.05

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 7.03 Min = 4.59 Range = 3.03

Persentil 5% = 4.71
Persentil 50% = 5.81
Persentil 95% = 6.91

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembesaran dan pengecilan H13

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	16.12	15.39	15.49	15.46	17.04	14.06	15.59
2	15.23	15.46	15.78	15.64	15.49	16.45	15.68
3	14.26	15.48	15.64	14.98	14.76	16.46	15.26
4	16.32	15.49	15.49	15.42	15.02	16.17	15.65
5	15.74	14.13	15.26	16.22	15.43	14.16	15.16
6	16.46	15.44	15.27	16.49	16.02	14.39	15.68
Total							93.02
Rata-rata grand							15.50

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
13.95 - 14.95	6	7.4337
14.95 - 15.95	20	18.3252
15.95 - 16.95	9	8.8444
16.95 - 17.95	1	0.8087

17.95 - 18.95	0	0.0130
18.95 - 19.95	0	0.0000
19.95 - 20.95	0	0.0000

Chi-Square : 0.4411
 Derajat Kebebasan : 2

Prob(Chi-Square > 0.4411) = 0.6365

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.72
 Standar Deviasi Subgrup : 0.30

Batas Kelas Atas (BKA) : 16.09
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 14.91

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 17.04 Min = 14.06 Range = 3.04

Persentil 5% = 14.21
 Persentil 50% = 15.55
 Persentil 95% = 16.89

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pembesaran dan pengecilan H13

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	5.13	5.48	5.65	4.93	6.74	5.48	5.57
2	5.20	5.16	5.40	6.79	5.64	5.94	5.69
3	5.14	5.01	4.16	4.89	5.55	5.16	4.99
4	5.94	5.18	6.41	7.10	4.09	5.19	5.65
5	5.47	5.64	5.82	4.32	5.44	5.15	5.31
6	5.09	5.74	4.94	4.46	5.84	5.45	5.25
	Total						32.45
	Rata-rata grand						5.41

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
3.95 - 4.95	7	8.3371
4.95 - 5.95	25	19.6180
5.95 - 6.95	3	7.1441
6.95 - 7.95	1	0.3766
7.95 - 8.95	0	0.0026
8.95 - 9.95	0	0.0000
9.95 - 10.95	0	0.0000
Chi-Square	: 3.3410	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 3.3410) = 0.4692

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.67
Standar Deviasi Subgrup : 0.27

Batas Kelas Atas (BKA) : 5.95
Batas Kelas Bawah (BKB) : 4.86

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 7.10 Min = 4.09 Range = 3.10

Persentil 5% = 4.24
Persentil 50% = 5.60
Persentil 95% = 6.95

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembengkokkan H13

Sub Grup							Rata ² Subgrup
1	25.46	25.98	25.01	25.94	26.06	25.10	25.59
2	24.65	23.99	24.16	26.49	25.06	25.00	24.89
3	26.46	25.31	25.44	25.91	25.61	24.65	25.56
4	24.99	25.16	25.43	25.16	26.01	26.36	25.52
5	25.47	25.09	25.49	25.11	25.06	26.14	25.39
6	25.34	25.00	24.96	24.98	26.01	25.33	25.27
Total							152.23
Rata-rata grand							25.37

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
22.95 - 23.95	0	0.2866
23.95 - 24.95	4	8.2621
24.95 - 25.95	24	21.5717
25.95 - 26.95	8	5.7449
26.95 - 27.95	0	0.1337
27.95 - 28.95	0	0.0002
28.95 - 29.95	0	0.0000
Chi-Square	: 3.4590	
Derajat Kebebasan	: 2	

$$\text{Prob}(\text{Chi-Square} > 3.4590) = 0.5092$$

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.59
 Standar Deviasi Subgrup : 0.24
 Batas Kelas Atas (BKA) : 25.85
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 24.89

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 26.49 Min = 23.99 Range = 3.49

Persentil 5% = 24.11

Persentil 50% = 25.24

Persentil 95% = 26.36

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pembengkokkan H13

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	10.65	10.06	10.49	10.66	9.85	10.13	10.31
2	9.46	9.76	11.04	10.46	10.00	10.34	10.18
3	11.16	10.47	9.89	9.64	10.97	10.46	10.43
4	10.31	11.46	10.79	10.44	10.31	10.10	10.57
5	10.94	9.46	9.89	10.00	10.64	11.51	10.41
6	10.19	10.40	10.64	10.23	10.90	10.49	10.48
Total							62.37
Rata-rata grand							10.39

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
8.95 - 9.95	7	6.7379
9.95 - 10.95	24	24.3184
10.95 - 11.95	5	4.8315
11.95 - 12.95	0	0.0367
12.95 - 13.95	0	0.0000
13.95 - 14.95	0	0.0000
14.95 - 15.95	0	0.0000

Chi-Square : 0.0114

Derajat Kebebasan : 1

Prob(Chi-Square > 0.0114) = 0.7937

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.50

Standar Deviasi Subgrup : 0.21

Batas Kelas Atas (BKA) : 10.81

Batas Kelas Bawah (BKB) : 9.98

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 11.51 Min = 9.46 Range = 2.51

Persentil 5% = 9.56
 Persentil 50% = 10.49
 Persentil 95% = 11.41

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pengelasan capillary G01

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	20.61	20.34	20.98	19.46	20.46	20.98	20.47
2	19.46	20.43	20.33	20.16	21.45	20.33	20.36
3	20.49	20.75	20.64	20.95	21.03	20.44	20.72
4	20.16	20.48	20.11	19.64	20.34	20.19	20.15
5	20.54	20.66	23.09	19.10	19.65	20.14	20.53
6	20.11	20.32	21.47	20.98	19.52	19.77	20.36
Total							122.59
Rata-rata grand							20.43

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
18.95 - 19.95	7	8.2871
19.95 - 20.95	21	18.6550
20.95 - 21.95	7	7.8036
21.95 - 22.95	0	0.5813
22.95 - 23.95	1	0.0071
23.95 - 24.95	0	0.0000
24.95 - 25.95	0	0.0000
Chi-Square	: 0.5130	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 0.5130) = 0.7738

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.71
Standar Deviasi Subgrup : 0.29

Batas Kelas Atas (BKA) : 21.01
Batas Kelas Bawah (BKB) : 19.85

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 23.09 Min = 19.10 Range = 4.09

Persentil 5% = 19.30
Persentil 50% = 21.10
Persentil 95% = 22.89

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembesaran dan pengecilan pipa H05

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	26.54	24.69	25.88	25.01	25.36	25.43	25.49
2	25.71	26.02	24.59	25.10	25.46	25.44	25.39
3	25.13	25.87	26.04	26.35	25.09	24.99	25.58
4	24.97	25.16	25.98	26.37	25.87	25.13	25.58
5	25.48	25.74	25.16	24.98	24.71	25.68	25.29
6	25.91	25.66	25.31	26.18	25.94	24.96	25.66
	Total						152.98
	Rata-rata grand						25.50

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
23.95 - 24.95	3	5.0609
24.95 - 25.95	26	24.1560
25.95 - 26.95	7	6.6605
26.95 - 27.95	0	0.0790
27.95 - 28.95	0	0.0000

28.95 - 29.95	0	0.0000
29.95 - 30.95	0	0.0000

Chi-Square : 0.9901
 Derajat Kebebasan : 2

Prob(Chi-Square > 0.9901) = 0.6096

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.51
 Standar Deviasi Subgrup : 0.21

Batas Kelas Atas (BKA) : 25.91
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 25.08

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 26.54 Min = 24.59 Range = 2.54

Persentil 5% = 24.69
 Persentil 50% = 25.57
 Persentil 95% = 26.44

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pembesaran dan pengecilan pipa H05

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	5.60	5.03	5.16	4.98	4.65	6.19	5.27
2	5.13	7.01	4.36	5.46	5.49	5.18	5.44
3	5.46	6.01	4.98	4.93	5.13	5.06	5.26
4	5.71	5.46	5.19	6.03	6.10	4.94	5.57
5	5.20	5.60	4.18	4.90	5.78	5.10	5.13
6	5.69	4.99	6.13	6.04	5.78	6.79	5.90
	Total						32.57
	Rata-rata grand						5.43

_____ Uji Keormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
3.95 - 4.95	6	7.4864
4.95 - 5.95	22	21.2209
5.95 - 6.95	7	6.8047
6.95 - 7.95	1	0.2191
7.95 - 8.95	0	0.0006
8.95 - 9.95	0	0.0000
9.95 - 10.95	0	0.0000
Chi-Square	: 0.4592	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 0.4592) = 0.7949

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.61
Standar Deviasi Subgrup : 0.25

Batas Kelas Atas (BKA) : 5.92
Batas Kelas Bawah (BKB) : 4.93

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 7.01 Min = 4.18 Range = 3.01

Persentil 5% = 4.32
Persentil 50% = 5.60
Persentil 95% = 6.87

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembengkokkan H05

Sub Grup							Rata ² Subgrup
1	35.69	35.46	35.16	35.47	36.54	35.24	35.59
2	36.54	34.98	35.24	35.97	35.46	36.15	35.72
3	34.98	35.21	34.99	35.13	35.46	35.49	35.21
4	36.41	34.87	34.59	35.45	35.16	35.49	35.33
5	35.48	36.10	34.95	35.29	36.30	35.84	35.66
6	35.94	36.21	34.95	36.09	34.96	35.35	35.58
Total							213.10
Rata-rata grand							35.52

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
33.95 - 34.95	2	4.8981
34.95 - 35.95	25	23.8034
35.95 - 36.95	9	7.1508
36.95 - 37.95	0	0.1024
37.95 - 38.95	0	0.0000
38.95 - 39.95	0	0.0000
39.95 - 40.95	0	0.0000
Chi-Square	: 0.5215	
Derajat Kebebasan	: 1	

$$\text{Prob}(\text{Chi-Square} > 0.5215) = 0.8055$$

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.52
Standar Deviasi Subgrup : 0.21

Batas Kelas Atas (BKA) : 35.94
Batas Kelas Bawah (BKB) : 35.09

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 36.54 Min = 34.59 Range = 2.54

Persentil 5% = 34.69
 Persentil 50% = 35.57
 Persentil 95% = 36.44

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pembengkokkan H05

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	9.65	11.35	11.45	10.64	10.98	10.45	10.75
2	9.69	10.32	10.56	10.94	10.02	10.13	10.28
3	10.67	9.87	9.31	10.60	11.94	11.04	10.57
4	10.39	10.29	10.84	10.41	9.88	9.15	10.16
5	11.34	11.26	10.25	11.36	10.22	10.99	10.90
6	10.46	10.41	10.91	9.09	11.51	10.79	10.53
Total							63.19
Rata-rata grand							10.53

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
8.95 - 9.95	7	6.6766
9.95 - 10.95	19	19.2892
10.95 - 11.95	10	9.0231
11.95 - 12.95	0	0.6512
12.95 - 13.95	0	0.0065
13.95 - 14.95	0	0.0000
14.95 - 15.95	0	0.0000
Chi-Square	: 0.0305	
Derajat Kebebasan	: 2	

Prob(Chi-Square > 0.0305) = 0.7804

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.68
Standar Deviasi Subgrup : 0.28

Batas Kelas Atas (BKA) : 11.09
Batas Kelas Bawah (BKB) : 9.98

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 11.94 Min = 9.09 Range = 2.94

Persentil 5% = 9.23
Persentil 50% = 10.51
Persentil 95% = 11.80

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pengelasan pipa dan capilery G08

Sub Grup								Rata ^2 Subgrup
1	20.35	20.45	20.16	20.48	20.11	19.65		20.20
2	20.98	20.46	20.15	20.64	20.22	20.31		20.46
3	20.13	21.65	20.68	20.45	20.46	20.39		20.63
4	20.65	20.15	19.61	20.45	21.62	21.54		20.67
5	20.46	20.86	20.36	20.45	20.47	20.46		20.51
6	19.98	20.54	21.36	20.47	20.64	20.88		20.64
	Total							123.11
	Rata-rata grand							20.52

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
18.95 - 19.95	2	3.9932
19.95 - 20.95	29	25.6064
20.95 - 21.95	5	6.3482
21.95 - 22.95	0	0.0385
22.95 - 23.95	0	0.0000
23.95 - 24.95	0	0.0000
24.95 - 25.95	0	0.0000

Chi-Square : 0.3673
 Derajat Kebebasan : 1

Prob(Chi-Square > 0.3673) = 0.5445

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.47
 Standar Deviasi Subgrup : 0.19

Batas Kelas Atas (BKA) : 20.90
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 20.14

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 21.65 Min = 19.61 Range = 2.65

Persentil 5% = 19.71
 Persentil 50% = 20.63
 Persentil 95% = 21.55

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Periksa hasil pengelasan capilery G08

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	10.30	10.47	10.21	10.09	10.06	9.88	10.17
2	9.64	12.01	10.56	10.47	10.65	10.29	10.60
3	10.44	10.97	10.69	10.29	10.03	9.87	10.38
4	12.60	11.06	10.99	10.41	9.78	10.13	10.83
5	10.46	10.44	10.21	10.69	12.47	11.06	10.89
6	10.21	10.04	9.46	10.02	9.41	10.48	9.94
	Total						62.81
	Rata-rata grand						10.47

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
8.95 - 9.95	6	7.7920
9.95 - 10.95	23	18.6924
10.95 - 11.95	4	8.2768
11.95 - 12.95	3	0.6495
12.95 - 13.95	0	0.0083
13.95 - 14.95	0	0.0000
14.95 - 15.95	0	0.0000

Chi-Square : 1.8237
Derajat Kebebasan : 2

Prob(Chi-Square > 1.8237) = 0.4018

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.71
Standar Deviasi Subgrup : 0.29

Batas Kelas Atas (BKA) : 11.05
Batas Kelas Bawah (BKB) : 9.89

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 12.60 Min = 9.41 Range = 3.60

Persentil 5% = 9.57
Persentil 50% = 11.01
Persentil 95% = 12.44

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Tes kebocoran

Sub Grup							Rata ² Subgrup
1	25.18	25.64	25.44	25.68	25.36	25.33	25.44
2	26.48	25.98	25.46	24.98	25.01	25.64	25.59
3	25.34	25.61	25.34	25.16	25.38	26.45	25.55
4	25.34	25.69	24.99	26.45	24.36	25.44	25.38
5	25.16	25.49	25.78	25.71	25.49	25.41	25.51
6	25.65	26.00	25.98	25.34	24.98	25.44	25.56
Total							153.03
Rata-rata grand							25.50

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	O _i	E _i
23.95 - 24.95	1	3.6243
24.95 - 25.95	29	26.8815
25.95 - 26.95	6	5.4723
26.95 - 27.95	0	0.0157
27.95 - 28.95	0	0.0000
28.95 - 29.95	0	0.0000
29.95 - 30.95	0	0.0000
Chi-Square	: 0.0561	
Derajat Kebebasan	: 1	

$$\text{Prob}(\text{Chi-Square} > 0.0561) = 0.8127$$

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.43
 Standar Deviasi Subgrup : 0.18
 Batas Kelas Atas (BKA) : 25.86
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 25.15

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 26.48 Min = 24.36 Range = 2.48

Persentil 5% = 24.47
 Persentil 50% = 25.42
 Persentil 95% = 26.37

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pembersihan pipa

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	10.65	10.35	10.45	10.98	10.67	10.37	10.58
2	10.44	10.32	10.25	11.65	12.54	9.35	10.76
3	11.00	9.98	10.31	10.95	10.44	12.01	10.78
4	11.65	10.45	10.14	10.65	10.91	11.20	10.83
5	11.47	10.47	10.65	10.34	9.64	10.24	10.47
6	10.65	10.41	10.62	10.55	10.19	10.47	10.48
Total							63.90
Rata-rata grand							10.65

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
8.95 - 9.95	2	4.5698
9.95 - 10.95	25	19.9807
10.95 - 11.95	7	10.6778
11.95 - 12.95	2	0.6552
12.95 - 13.95	0	0.0039
13.95 - 14.95	0	0.0000
14.95 - 15.95	0	0.0000
Chi-Square	: 0.7261	
Derajat Kebebasan	: 1	

Prob(Chi-Square > 0.7261) = 0.3942

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.62
 Standar Deviasi Subgrup : 0.25
 Batas Kelas Atas (BKA) : 11.16
 Batas Kelas Bawah (BKB) : 10.14

Data pada subgrup 1 seragam.
 Data pada subgrup 2 seragam.
 Data pada subgrup 3 seragam.
 Data pada subgrup 4 seragam.
 Data pada subgrup 5 seragam.
 Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 12.54 Min = 9.35 Range = 3.54

Persentil 5% = 9.51
 Persentil 50% = 10.95
 Persentil 95% = 12.38

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pengecekan terakhir

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	15.78	15.64	15.29	15.44	15.36	15.20	15.45
2	15.34	14.65	15.48	17.36	15.49	15.33	15.61
3	15.29	15.42	16.54	16.31	15.24	14.98	15.63
4	16.32	15.22	15.64	15.41	15.24	15.31	15.52
5	15.46	15.34	15.00	15.24	16.23	17.12	15.73
6	15.34	16.10	15.24	15.32	15.94	15.41	15.56
Total							93.50
Rata-rata grand							15.58

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
13.95 - 14.95	1	4.7378
14.95 - 15.95	28	21.7918
15.95 - 16.95	5	9.0903
16.95 - 17.95	2	0.3028
17.95 - 18.95	0	0.0006
18.95 - 19.95	0	0.0000
19.95 - 20.95	0	0.0000
Chi-Square	: 0.8400	
Derajat Kebebasan	: 1	

Prob(Chi-Square > 0.8400) = 0.3594

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel : 0.57
Standar Deviasi Subgrup : 0.23

Batas Kelas Atas (BKA) : 16.05
Batas Kelas Bawah (BKB) : 15.12

Data pada subgrup 1 seragam.
Data pada subgrup 2 seragam.
Data pada subgrup 3 seragam.
Data pada subgrup 4 seragam.
Data pada subgrup 5 seragam.
Data pada subgrup 6 seragam.

Max = 17.36 Min = 14.65 Range = 3.36

Persentil 5% = 14.79
Persentil 50% = 16.01
Persentil 95% = 17.22

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

Proses : Pengemasan

Sub Grup							Rata ^2 Subgrup
1	15.46	15.46	16.98	14.39	17.44	15.32	15.84
2	16.20	15.24	15.48	15.69	15.75	15.26	15.60
3	15.47	14.22	15.36	16.14	15.00	15.96	15.36
4	15.46	15.36	16.00	15.32	15.64	15.22	15.50
5	15.13	16.24	15.24	15.61	17.65	15.26	15.85
6	17.36	15.40	15.95	15.36	15.46	14.34	15.65
	Total						93.80
	Rata-rata grand						15.63

_____ Uji Kenormalan Data _____

P (X1 < X ≤ X2)	Oi	Ei
13.95 - 14.95	3	6.2162
14.95 - 15.95	23	17.0100
15.95 - 16.95	6	10.6924
16.95 - 17.95	4	1.5202
17.95 - 18.95	0	0.0465
18.95 - 19.95	0	0.0003

19.95 - 20.95	0	0.0000
---------------	---	--------

Chi-Square	:	4.1898
Derajat Kebebasan	:	2

Prob(Chi-Square > 4.1898) = 0.1231

Menerima hipotesa kenormalan pada $\omega = 0.0500$

_____ Uji Keseragaman Data _____

Standar Deviasi Sampel	:	0.77
Standar Deviasi Subgrup	:	0.31

Batas Kelas Atas (BKA)	:	16.26
Batas Kelas Bawah (BKB)	:	15.01

Data pada subgrup	1 seragam.
Data pada subgrup	2 seragam.
Data pada subgrup	3 seragam.
Data pada subgrup	4 seragam.
Data pada subgrup	5 seragam.
Data pada subgrup	6 seragam.

Max =	17.65	Min =	14.22	Range =	3.65
-------	-------	-------	-------	---------	------

Persentil 5%	=	14.39
Persentil 50%	=	15.93
Persentil 95%	=	17.48

_____ Uji Kecukupan Data _____

Jumlah data anda sudah cukup !

LAMPIRAN

5

FAKTOR

PENYESUAIAN

Penentuan faktor penyesuaian dengan menggunakan metode obyektif :

Operasi		P1	Faktor Penyesuaian (P2)										Total = 1+P2	P = P1*P2		
			AT		PK		PT		KMT		Pr				BB	
O-1	Pemotongan pipa G08	1	D	5	F	0	H	0	I	0	N	0	B-1	2	1,07	1,07
O-2	Pemasangan cup & karet G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-3	Penyolderan G08	1	D	5	G	5	H	0	K	4	O	1	B-1	2	1,17	1,17
O-4	Penandaan pada pipa yang ada cup G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-5	Periksa hasil penholderan G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-6	Penandaan pada pipa yang ada karet G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-7	Pembengkokan G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	P	2	B-1	2	1,13	1,13
O-8	Periksa hasil pembengkokkan G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-9	Pemotongan capilery G08	1	D	5	G	5	H	0	K	4	O	1	B-1	2	1,17	1,17
O-10	Pemotongan pipa G01	1	D	5	F	0	H	0	I	0	N	0	B-1	2	1,07	1,07
O-11	Pembengkokkan G01	1	D	5	F	0	H	0	K	4	P	2	B-1	2	1,13	1,13
O-12	Periksa hasil pembengkokkan G01	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-13	Pemotongan pipa G04	1	D	5	F	0	H	0	I	0	N	0	B-1	2	1,07	1,07
O-14	Pembengkokan G04	1	D	5	F	0	H	0	K	4	P	2	B-1	2	1,13	1,13
O-15	Periksa hasil pembengkokkan G04	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-16	Pemotongan pipa H13	1	D	5	F	0	H	0	I	0	N	0	B-1	2	1,07	1,07
O-17	Pembesaran & pengecilan pipa H13	1	D	5	F	0	H	0	I	0	N	0	B-1	2	1,07	1,07
O-18	Periksa hasil pemb. & peng. Pipa H13	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-19	Pembengkokan H13	1	D	5	F	0	H	0	K	4	P	2	B-1	2	1,13	1,13
O-20	Periksa pembengkokkan H13	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-21	Pengelasan capilery G01	1	D	5	F	0	H	0	K	4	Q	3	B-1	2	1,14	1,14
O-22	Pemotongan pipa H05	1	D	5	F	0	H	0	I	0	N	0	B-1	2	1,07	1,07
O-23	Pembesaran & pengecilan pipa H05	1	D	5	F	0	H	0	I	0	N	0	B-1	2	1,07	1,07
O-24	Periksa hasil pemb. & peng. Pipa H05	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-25	Pembengkokan H05	1	D	5	F	0	H	0	K	4	P	2	B-1	2	1,13	1,13
O-26	Periksa hasil pembengkokkan H05	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-27	Pengelasan pipa dan capilery G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	Q	3	B-1	2	1,14	1,14
O-28	Periksa hasil pengelasan G08	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-29	Tes kebocoran	1	D	5	G	5	H	0	K	4	O	1	B-1	2	1,17	1,17
O-30	Pembersihan pipa	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-31	Pengecekan terakhir	1	D	5	F	0	H	0	K	4	N	0	B-1	2	1,11	1,11
O-32	Pengemasan	1	D	5	F	0	H	0	I	0	Q	3	B-1	2	1,10	1,10

Keterangan :

- AT : Anggota terpakai
 - PD : Pedak kaki
 - PT : Penggunaan tangan
 - KMT : Koordinasi mata dengan tangan
 - Pr : Peralatan
 - BB : Berat Beban
-

LAMPIRAN

6

FAKTOR

KELONGGARAN

Penentuan faktor kelonggaran untuk setiap proses operasi :

Operasi		Faktor Kelonggaran									Total a	(1+a)
		TD	SK	GK	KM	KTTK	KA	KLB	KP	KTDD		
O-1	Pemotongan pipa G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-2	Pemasangan cup & karet G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-3	Penyolderan G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-4	Penandaan pada pipa yang ada cup G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-5	Periksa hasil penholderan G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-6	Penandaan pada pipa yang ada karet G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-7	Pembengkokan G08	12	2,5	5	6	5	5	1	5	5	0,465	1,465
O-8	Periksa hasil pembengkokkan G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-9	Pemotongan capilery G08	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-10	Pemotongan pipa G01	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-11	Pembengkokkan G01	12	2,5	5	6	5	5	1	5	5	0,465	1,465
O-12	Periksa hasil pembengkokkan G01	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-13	Pemotongan pipa G04	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-14	Pembengkokkan G04	12	2,5	5	6	5	5	1	5	5	0,465	1,465
O-15	Periksa hasil pembengkokkan G04	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-16	Pemotongan pipa H13	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-17	Pembesaran & pengecilan pipa H13	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-18	Periksa hasil pemb. & peng. Pipa H13	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-19	Pembengkokkan H13	12	2,5	5	6	5	5	1	5	5	0,465	1,465
O-20	Periksa pembengkokkan H13	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-21	Pengelasan capilery G01	7,5	2,5	5	7,5	5	5	1	5	5	0,435	1,435
O-22	Pemotongan pipa H05	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-23	Pembesaran & pengecilan pipa H05	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-24	Periksa hasil pemb. & peng. Pipa H05	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-25	Pembengkokkan H05	12	2,5	5	6	5	5	1	5	5	0,465	1,465
O-26	Periksa hasil pembengkokkan H05	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-27	Pengelasan pipa dan capilery G08	7,5	2,5	5	7,5	5	5	1	5	5	0,435	1,435
O-28	Periksa hasil pengelasan G01	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-29	Tes kebocoran	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-30	Pembersihan pipa	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-31	Pengecekan terakhir	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370
O-32	Pengemasan	7,5	2,5	0	6	5	5	1	5	5	0,370	1,370

Keterangan :

TD : Tenaga yang dikeluarkan

SK : Sikap kerja

GK : Gerakan kerja

KM : Kelelahan mata

KTTK : Keadaan temperatur tempat kerja

KA : Keadaan atmosfer

KLB : Keadaan lingkungan yang baik

KP : Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi

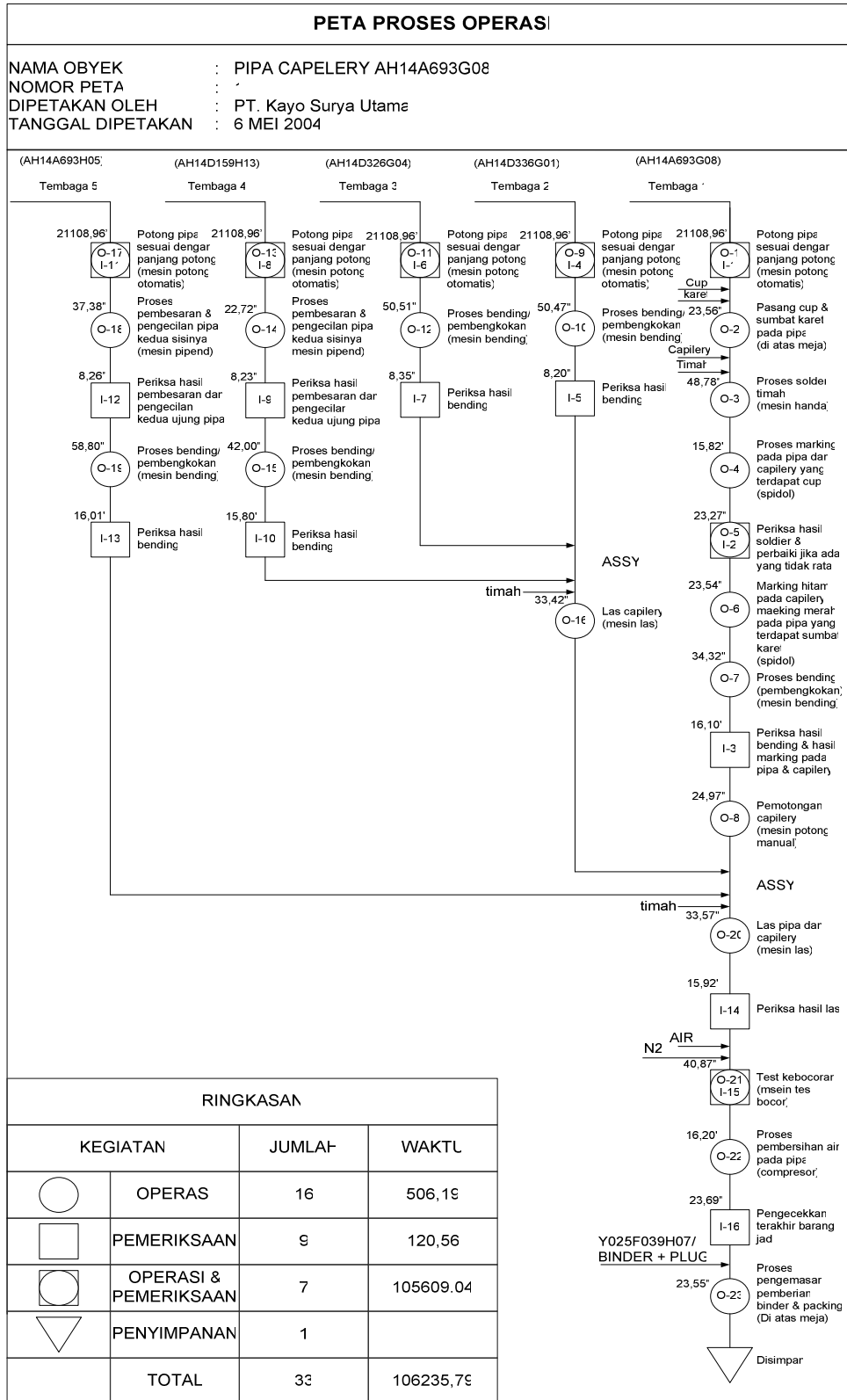
KTDD : Kelonggaran untuk hambatan yang tidak dapat dihindarkan

LAMPIRAN

7

PETA PROSES

OPERASI



LAMPIRAN

8

DATA WAKTU

SET UP &

WAKTU

PERBAIKAN

MESIN

Berikut ini adalah tabel data waktu set up mesin di PT. Kayo Surya Utama :

Jenis Mesin	Waktu Set up Awal Produksi (detik/hari)	Total Waktu Set up Awal Produksi (detik/tahun)
Mesin Potong Otomatis	300	76.200
Mesin Potong Manual	150	38.100
Mesin Pipend	300	76.200
Mesin Bending	150	38.100
Mesin Handa	300	76.200
Mesin Welding	300	76.200
Mesin Compresor	150	38.100
Mesin Tes Bocor	300	76.200

Berikut ini adalah tabel data waktu perbaikan mesin mesin di PT. Kayo Surya Utama.

Jenis Mesin	Waktu Perbaikan Mesin					Total Waktu (detik)
	8-Mar	9-Mar	10-Mar	11-Mar	12-Mar	
Mesin Potong Otomatis	716	455	935	1547	798	4451
Mesin Potong Manual	652	544	639	475	864	3174
Mesin Pipend	447	1205	564	896	1047	4159
Mesin Bending	786	425	653	324	954	3142
Mesin Handa	968	1876	578	634	412	4468
Mesin Welding	964	465	651	1035	540	3655
Mesin Compresor	674	820	446	954	495	3389
Mesin Tes Bocor	1046	947	1069	726	657	4445

LAMPIRAN

9

DATA

KEHADIRAN

PEKERJA

