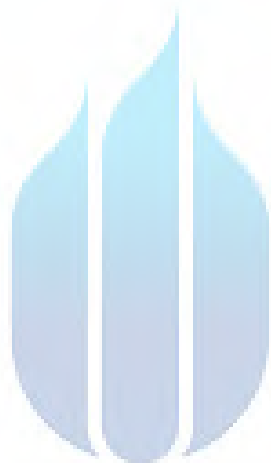


DAFTAR PUSTAKA

- Drs. Yamit, Zulian, M. Si. 2005. *Manajemen Produksi dan Operasi (Edisi Kedua)*. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.
- Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi (Edisi Revisi 2008)*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Wignjosuebrototo, Sritomo. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu (Edisi Pertama, Cetakan Keempat)*. Surabaya : Penerbit Guna Widya.
- Nasution, Arman Hakim., dan Presetyawan, Yudha. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutalaksana, Iftikar Z., Anggawisastra, Ruhana., dan Tjakraatmadja, John H. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Penerbit Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Kusuma, Hendra. 2001. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Manajemen Produksi) Edisi Dua*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ginting, Rosiana. 2007. *Sistem Produksi Edisi Pertama*. Medan: Graha Ilmu.
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Edisi 1*. Indonesia. Ghalia.
- Husein, Torik. *Analisa dan Perancangan Kerja*. 2011. Jakarta: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
- www.squidoo.com/Yamazumi-Charts. 22 Februari 2012. *Yamazumi Chart Example*.
- www.PT.Bando Indonesia-company profile. 29 Februari 2012.
- <http://thesis.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab3/LKN2006-54-Bab%203.pdf>. 7 maret 2012. *BAB 3 Landasan Teori*.
- <http://digilib.petra.ac.id/viewer.php?page=1&submit.x=0&submit.y=0&qual=high&fname=/jiunkpe/s1/tmi/1999/jiunkpe-ns-s1-1999-25494069-15438-perbedaan-chapter2.pdf>. 9 maret 2012. *II Dasar Teori Universitas Kristen*.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Table waktu pengamatan waktu siklus seluruh operasi

no.	Proses Operasi (Detik)																		
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	O-8	O-9	O-10	O-11	O-12	O-13	O-14	O-15	O-16	O-17	O-18	O-19
1	6.85	8.92	25.78	6.87	20.96	12.85	7.83	131.49	32.02	152.04	10.76	7.23	9.08	20.5	87.76	111.57	46.45	28.57	16.64
2	6.93	6.96	26.92	6.95	20.93	12.9	8.44	110.87	24.95	194.21	11.77	9.01	8.67	19.94	100.23	111.23	47.03	33.1	14.97
3	7.79	6.89	28.25	6.69	23.02	17.04	8.21	99.95	24.8	184.81	11.36	8.25	10.01	21.75	96.78	114.02	48.1	34.06	15.13
4	8.91	8.86	24.89	7.57	20.91	19.11	10.03	138.12	25.69	154.63	12.13	9.1	9.1	20.96	97.86	114.1	55.01	32.98	16.01
5	6.89	7.58	28.31	6.96	21.46	19.06	10.14	128.57	25.82	182.97	14.02	9.04	8.23	23.98	94.97	109.68	54	34.03	16.12
6	8.87	7.48	25.78	6.89	22.23	18.62	11.23	90.86	35.93	157.22	10.92	6.89	8.65	22.99	97.75	108.65	54.03	35.02	15.21
7	7.97	5.85	26.85	6.97	21.58	19.2	14.01	136.31	30.05	154.89	12.89	8.34	9.34	21.96	95.69	107.25	56.12	35.04	17.07
8	7.34	6.83	25.93	7.38	22.47	22.13	12.45	120.01	32.04	152.96	11.95	7.89	9.12	23.21	94.97	110.74	55.21	34.52	17.02
9	7.25	6.97	26.44	8.12	20.89	20.77	13.52	130.24	32.91	158.12	11.86	10.02	9.18	23.1	94.99	108.85	54.41	34.23	14.46
10	8.87	7.53	27.25	8.24	21.95	21.95	14.04	120.54	33.47	158.1	9.97	8.12	9.04	22.06	97.05	110.1	53.68	34.12	14.96
11	6.92	9.51	27.34	6.74	21.78	22.13	15.02	99.12	32.78	100.99	8.99	8.66	9.15	20.65	99.04	109.04	54.13	32.67	15.11
12	6.82	8.64	26.91	9.33	23.42	22.19	15.07	109.93	25.94	101.24	8.98	6.97	8.44	20.95	95.86	108.12	54.08	32.5	16.06
13	8.23	9.65	26.75	7.29	22.31	20.98	13.69	89.99	28.86	100.78	8.96	7.88	8.98	19.97	93.97	108.96	55.02	32.12	14.97
14	9.25	7.95	27.26	7.84	21.85	22.21	13.5	87.89	31.74	159.12	15.01	6.94	7.99	21.89	95.94	109.1	53.57	33.47	16.1
15	7.76	8.57	26.75	6.91	21.81	18.89	14.1	91.27	29.9	157.86	15	6.91	7.86	21.91	95.82	109.95	55.02	34.05	15.11
16	8.47	7.74	26.86	7.45	24.04	19.86	13.23	88.6	32.78	100.98	15.05	6.89	8.96	22.97	94.99	107.82	55.14	35.13	16.1
17	7.42	7.81	25.97	8.38	20.99	21.79	12.95	98.56	36.32	106.84	14.74	8.17	9.05	20.67	92.95	106.1	54.1	36.01	17.02
18	9.37	9.39	25.79	7.46	23.19	21.78	12.68	137.79	36.61	157.21	15.11	8.26	9.11	22.79	94.86	106.57	54.02	34.46	17
19	9.52	9.41	27.42	6.89	21.85	20.86	12.71	136.81	33.53	157.1	15.1	8.1	9.01	21.89	94.93	108.01	53.97	33.75	15.97
20	8.51	8.97	28.94	6.97	22.87	19.97	12.79	136.92	29.99	158.11	15.06	9.05	8.77	21.85	92.99	108.26	53.35	33.97	15.79



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Operasi 2 (Mengolesi UCR dengan Tuluence)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	8.92	6.92	6.89	8.86	7.58	7.834
2	7.48	5.85	6.83	6.97	7.53	6.932
3	9.51	8.64	9.65	7.95	8.57	8.864
4	7.74	7.81	9.39	9.41	8.97	8.664
Jumlah						32.294

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
8.92	0.846	0.71656	79.5664
6.96	-1.114	1.23988	48.4416
6.89	-1.184	1.40067	47.4721
8.86	0.786	0.61858	78.4996
7.58	-0.494	0.24354	57.4564
7.48	-0.594	0.35224	55.9504
5.85	-2.224	4.94395	34.2225
6.83	-1.244	1.54629	46.6489
6.97	-1.104	1.21771	48.5809
7.53	-0.544	0.29539	56.7009
9.51	1.437	2.06353	90.4401
8.64	0.567	0.32092	74.6496
9.65	1.577	2.4854	93.1225
7.95	-0.124	0.01525	63.2025
8.57	0.496	0.24651	73.4449
7.74	-0.334	0.11122	59.9076
7.81	-0.264	0.06943	60.9961
9.39	1.317	1.73317	88.1721
9.41	1.337	1.78623	88.5481
8.97	0.897	0.80371	80.4609

Rata-rata = 8.07

$\sigma = 1.081$

$\sigma_x = 0.540$

BKA = 9.15

BKB = 6.99

$N' = 6.81$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 7.834

- 6.932

- 8.864

- 8.664

Berada dalam batas kontrol (6.99 s/d 9.15) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($6.81 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 3 (Sambung ke dua ujung UCR pada tempat penahan press)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	25.78	26.92	28.25	24.89	28.31	26.83
2	25.78	26.85	25.93	26.44	27.25	26.45
3	27.34	26.91	26.75	27.26	26.75	27.00
4	26.86	25.97	25.79	27.42	28.94	26.99
Jumlah						107.278

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
25.78	-1.0395	1.0806	664.6084
26.92	0.1005	0.0101	724.6864
28.25	1.4305	2.0463	798.0625
24.89	-1.9295	3.7230	619.5121
28.31	1.4905	2.2216	801.4561
25.78	-1.0395	1.0806	664.6084
26.85	0.0305	0.0009	720.9225
25.93	-0.8895	0.7912	672.3649
26.44	-0.3795	0.1440	699.0736
27.25	0.4305	0.1853	742.5625
27.34	0.5205	0.2709	747.4756
26.91	0.0905	0.0082	724.1481
26.75	-0.0695	0.0048	715.5625
27.26	0.4405	0.1940	743.1076
26.75	-0.0695	0.0048	715.5625
26.86	0.0405	0.0016	721.4596
25.97	-0.8495	0.7217	674.4409
25.79	-1.0295	1.0599	665.1241
27.42	0.6005	0.3606	751.8564
28.94	2.1205	4.4965	837.5236

Rata-rata = 26.82

$\sigma = 0.984$

$\sigma_x = 0.439$

BKA = 27.70

BKB = 25.94

$N' = 0.512$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 26.83

- 26.45

- 27.00

- 26.99

Berada dalam batas kontrol (25.94 s/d 27.70) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($0.512 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 4 (Membuka pengunci tempat penahan press)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	6.87	6.95	6.69	7.57	6.96	7.01
2	6.89	6.97	7.38	8.12	8.24	7.52
3	6.74	9.33	7.29	7.84	6.91	7.62
4	7.45	8.38	7.46	6.89	6.97	7.43
Jumlah						29.58

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
6.87	-0.525	0.2756	47.1969
6.95	-0.445	0.1980	48.3025
6.69	-0.705	0.4970	44.7561
7.57	0.175	0.0306	57.3049
6.96	-0.435	0.1892	48.4416
6.89	-0.505	0.2550	47.4721
6.97	-0.425	0.1806	48.5809
7.38	-0.015	0.0002	54.4644
8.12	0.725	0.5256	65.9344
8.24	0.845	0.7140	67.8976
6.74	-0.655	0.4290	45.4276
9.33	1.935	3.744	87.0489
7.29	-0.105	0.0110	53.1441
7.84	0.445	0.1980	61.4656
6.91	-0.485	0.2352	47.7481
7.45	0.055	0.0030	55.5025
8.38	0.985	0.9702	70.2244
7.46	0.065	0.0042	55.6516
6.89	-0.505	0.2550	47.4721
6.97	-0.425	0.1806	48.5809

Rata-rata = 7.40

$\sigma = 0.684$

$\sigma_x = 0.209$

BKA = 7.81

BKB = 6.98

$N' = 3.254$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 7.01

- 7.52

- 7.62

- 7.43

Berada dalam batas kontrol (6.98 s/d 7.81) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($3.254 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 5 (Mengolesi Slab dengan Zinc Stearate dan pasang pengunci)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	20.96	20.93	23.02	20.91	21.46	21.456
2	22.23	21.58	22.47	20.89	21.95	21.824
3	21.78	23.42	22.31	21.85	21.81	22.234
4	24.04	20.99	23.19	21.85	22.87	22.588
Jumlah						88.102

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
20.96	-1.0655	1.1353	439.3216
20.93	-1.0955	1.2001	438.0649
23.02	0.9945	0.9890	529.9204
20.91	-1.1155	1.2443	437.2281
21.46	-0.5655	0.3198	460.5316
22.23	0.2045	0.0418	494.1729
21.58	-0.4455	0.1985	465.6964
22.47	0.4445	0.1976	504.9009
20.89	-1.1355	1.2894	436.3921
21.95	-0.0755	0.0057	481.8025
21.78	-0.2455	0.0603	474.3684
23.42	1.3945	1.9446	548.4964
22.31	0.2845	0.0809	497.7361
21.85	-0.1755	0.0308	477.4225
21.81	-0.2155	0.0464	475.6761
24.04	2.0145	4.0582	577.9216
20.99	-1.0355	1.0723	440.5801
23.19	1.1645	1.3561	537.7761
21.85	-0.1755	0.0308	477.4225
22.87	0.8445	0.7132	523.0369

Rata-rata = 22.03

$\sigma = 0.918$

$\sigma_x = 0.410$

BKA = 22.85

BKB = 21.21

$N' = 0.660$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 21.456

- 21.824

- 22.234

- 22.588

Berada dalam batas kontrol (21.21 s/d 22.85) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($0.660 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 6 (Masukkan Slab ke dalam mesin Mandrel Expand dan mengolesi slab dengan New Mold)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	12.85	12.9	17.04	19.11	19.06	16.992
2	18.62	19.2	22.13	20.77	21.95	20.534
3	22.13	22.19	20.98	22.21	18.89	21.28
4	19.86	21.79	21.78	20.86	19.97	20.852
Jumlah						78.858

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
12.85	-6.8645	47.121	165.1225
12.9	-6.8145	46.437	166.41
17.04	-2.6745	7.1530	290.3616
19.11	-0.6045	0.365	365.1921
19.06	-0.6545	0.428	363.2836
18.62	-1.0945	1.1979	346.7044
19.2	-0.5145	0.265	368.64
22.13	2.4155	5.835	489.7369
20.77	1.0555	1.114	431.3929
21.95	2.2355	4.997	481.8025
22.13	2.4155	5.835	489.7369
22.19	2.4755	6.128	492.3961
20.98	1.2655	1.601	440.1604
22.21	2.4955	6.228	493.2841
18.89	-0.8245	0.680	356.8321
19.86	0.1455	0.021	394.4196
21.79	2.0755	4.308	474.8041
21.78	2.0655	4.266	474.3684
20.86	1.1455	1.312	435.1396
19.97	0.2555	0.06528	398.8009

Rata-rata = 19.71

$\sigma = 2.766$

$\sigma_x = 1.383$

BKA = 22.48

BKB = 16.94

$N' = 7.480$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 16.992

- 20.534

- 21.28

- 20.852

Berada dalam batas kontrol (16.94 s/d 22.48)

maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($7.480 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 7 (Pasang dan menggulung slab dengan Cord)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	7.83	8.44	8.21	10.03	10.14	10.08
2	11.23	14.01	12.45	13.52	14.04	13.05
3	15.02	15.07	13.69	13.5	14.1	14.276
4	13.23	12.95	12.68	12.71	12.79	12.872
Jumlah						49.128

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
7.83	-4.452	19.820	61.3089
8.44	-3.842	14.761	71.2336
8.21	-4.072	16.581	67.4041
10.03	-2.252	5.072	100.6009
10.14	-2.142	4.588	102.8196
11.23	-1.052	1.107	126.1129
14.01	1.728	2.986	196.2801
12.45	0.168	0.0282	155.0025
13.52	1.238	1.533	182.7904
14.04	1.758	3.091	197.1216
15.02	2.738	7.497	225.6004
15.07	2.788	7.773	227.1049
13.69	1.408	1.982	187.4161
13.5	1.218	1.484	182.25
14.1	1.818	3.305	198.81
13.23	0.948	0.899	175.0329
12.95	0.668	0.446	167.7025
12.68	0.398	0.1584	160.7824
12.71	0.428	0.1832	161.5441
12.79	0.508	0.2581	163.5841

Rata-rata = 12.28

$\sigma = 2.219$

$\sigma_x = 1.109$

BKA = 14.49

BKB = 10.06

$N' = 12.403$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 10.08
- 13.05
- 14.276
- 12.872

Berada dalam batas kontrol (10.06 s/d 14.49) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($12.403 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 8 (Slab di siwir-siwir serta pengolesan Toluence dan lem)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	131.49	110.87	99.95	138.12	128.57	121.8
2	90.86	136.31	120.01	130.24	120.54	119.592
3	99.12	109.93	89.99	87.89	91.27	95.64
4	88.6	98.56	137.79	136.81	136.92	119.736
Jumlah						456.77

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
131.49	17.298	299.22	17289.6
110.87	-3.322	11.04	12292.2
99.95	-14.242	202.83	9990
138.12	23.928	572.55	19077.1
128.57	14.378	206.73	16530.2
90.86	-23.332	544.382	8255.54
136.31	22.118	489.21	18580.4
120.01	5.818	33.85	14402.4
130.24	16.048	257.54	16962.5
120.54	6.348	40.30	14529.9
99.12	-15.072	227.165	9824.77
109.93	-4.262	18.16	12084.6
89.99	-24.202	585.737	8098.2
87.89	-26.302	691.795	7724.65
91.27	-22.922	525.418	8330.21
88.6	-25.592	654.950	7849.96
98.56	-15.632	244.36	9714.07
137.79	23.598	556.87	18986.1
136.81	22.618	511.57	18717
136.92	22.728	516.56	18747.1

Rata-rata = 114.19

$\sigma = 19.45$

$\sigma_x = 9.72$

BKA = 133.65

BKB = 94.74

$N' = 11.03$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 121.8

- 119.592

- 95.64

- 119.736

Berada dalam batas kontrol (94.74 s/d 133.65) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($11.03 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 9 (Pemotongan cord dan press roll)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	32.02	24.95	24.8	25.69	25.82	26.656
2	35.93	30.05	32.04	32.91	33.47	32.88
3	32.78	25.94	28.86	31.74	29.9	29.844
4	32.78	36.32	36.61	33.53	29.99	33.846
Jumlah						123.226

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

Xi	Xi - \bar{x}	(Xi - \bar{x}) ²	Xi ²
32.02	1.214	1.4726	1025.28
24.95	-5.857	34.2986	622.503
24.8	-6.007	36.0780	615.04
25.69	-5.117	26.1786	659.976
25.82	-4.987	24.8652	666.672
35.93	5.124	26.2503	1290.96
30.05	-0.756	0.5723	903.003
32.04	1.234	1.5215	1026.56
32.91	2.104	4.4247	1083.07
33.47	2.664	7.0942	1120.24
32.78	1.974	3.8947	1074.53
25.94	-4.867	23.6828	672.884
28.86	-1.947	3.7889	832.9
31.74	0.933	0.8714	1007.43
29.9	-0.907	0.8217	894.01
32.78	1.974	3.8947	1074.53
36.32	5.514	30.3987	1319.14
36.61	5.804	33.6806	1340.29
33.53	2.724	7.4175	1124.26
29.99	-0.817	0.6667	899.4

Rata-rata = 30.81

$\sigma = 3.783$

$\sigma_x = 1.692$

BKA = 34.19

BKB = 27.43

$N' = 5.729$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 27.656

- 32.88

- 29.844

- 33.846

Berada dalam batas kontrol (27.43 s/d 34.19)

maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($5.729 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 10 (Cores di siwir-siwir dan pisahkan mimi cores)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	152.04	194.21	184.81	154.63	182.97	173.73
2	157.22	154.89	152.96	158.12	158.1	156.26
3	100.99	101.24	100.78	159.12	157.86	124.00
4	100.98	106.84	157.21	157.1	158.11	136.05
Jumlah						590.04

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
152.04	4.531	20.530	23116.2
194.21	46.701	2180.98	37717.5
184.81	37.301	1391.36	34154.7
154.63	7.121	50.709	23910.4
182.97	35.461	1257.48	33478
157.22	9.711	94.304	24718.1
154.89	7.381	54.479	23990.9
152.96	5.451	29.713	23396.8
158.12	10.611	112.59	25001.9
158.1	10.591	112.17	24995.6
100.99	-46.519	2164.02	10199
101.24	-46.269	2140.82	10249.5
100.78	-46.729	2183.60	10156.6
159.12	11.611	134.82	25319.2
157.86	10.351	107.14	24919.8
100.98	-46.529	2164.95	10197
106.84	-40.669	1653.968	11414.8
157.21	9.701	94.11	24715
157.1	9.591	91.99	24680.4
158.11	10.601	112.38	24998.8

Rata-rata = 147.51

$\sigma = 29.16$

$\sigma_x = 14.58$

BKA = 176.67

BKB = 118.35

$N' = 14.85$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 173.73

- 156.26

- 124.00

- 136.05

Berada dalam batas kontrol (118.35 s/d 176.67) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($14.85 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 11 (Menggantungkan cores yang kualitas baik di hanger)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	10.76	11.77	11.36	12.13	14.02	12.01
2	10.92	12.89	11.95	11.86	9.97	11.52
3	8.99	8.98	8.96	15.01	15	11.39
4	15.05	14.74	15.11	15.1	15.06	15.01
Jumlah						49.93

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
10.76	-1.7215	2.964	115.778
11.77	-0.7115	0.506	138.533
11.36	-1.1215	1.258	129.05
12.13	-0.3515	0.124	147.137
14.02	1.5385	2.367	196.56
10.92	-1.5615	2.438	119.246
12.89	0.4085	0.167	166.152
11.95	-0.5315	0.282	142.803
11.86	-0.6215	0.386	140.66
9.97	-2.5115	6.308	99.4009
8.99	-3.4915	12.191	80.8201
8.98	-3.5015	12.261	80.6404
8.96	-3.5215	12.401	80.2816
15.01	2.5285	6.393	225.3
15	2.5185	6.343	225
15.05	2.5685	6.597	226.503
14.74	2.2585	5.101	217.268
15.11	2.6285	6.909	228.312
15.1	2.6185	6.857	228.01
15.06	2.5785	6.649	226.804

Rata-rata = 12.48

$\sigma = 2.277$

$\sigma_x = 1.016$

BKA = 15.51

BKB = 10.45

$N' = 12.65$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 12.01
- 11.52
- 11.39
- 15.01

Berada dalam batas kontrol (10.45 s/d 15.51) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($12.65 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 12 (Pembungkusan cores)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	7.23	9.01	8.25	9.1	9.04	8.53
2	6.89	8.34	7.89	10.02	8.12	8.25
3	8.66	6.97	7.88	6.94	6.91	7.47
4	6.89	8.17	8.26	8.1	9.05	8.09
Jumlah						32.34

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

Xi	Xi - \bar{x}	(Xi - \bar{x}) ²	Xi ²
7.23	-0.856	0.7327	52.2729
9.01	0.924	0.8538	81.1801
8.25	0.164	0.0269	68.0625
9.1	1.014	1.0282	82.81
9.04	0.954	0.9101	81.7216
6.89	-1.196	1.4304	47.4721
8.34	0.254	0.0645	69.5556
7.89	-0.196	0.0384	62.2521
10.02	1.934	3.7404	100.4
8.12	0.034	0.0012	65.9344
8.66	0.574	0.3295	74.9956
6.97	-1.116	1.2455	48.5809
7.88	-0.206	0.0424	62.0944
6.94	-1.146	1.3133	48.1636
6.91	-1.176	1.3830	47.7481
6.89	-1.196	1.4304	47.4721
8.17	0.084	0.0071	66.7489
8.26	0.174	0.0303	68.2276
8.1	0.014	0.0002	65.61
9.05	0.964	0.9293	81.9025

Rata-rata = 8.09

$\sigma = 0.904$

$\sigma_x = 0.404$

BKA = 8.89

BKB = 7.28

$N' = 4.753$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 8.53
- 8.25
- 7.47
- 8.09

Berada dalam batas kontrol (7.28 s/d 8.89) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($4.753 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 13 (Mengolesi lem dan menggantungkan cores ke hanger)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	9.08	8.67	10.01	9.1	8.23	9.02
2	8.65	9.34	9.12	9.18	9.04	9.07
3	9.15	8.44	8.98	7.99	7.86	8.48
4	8.96	9.05	9.11	9.01	8.77	8.98
Jumlah						35.55

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
9.08	0.193	0.0372	82.4464
8.67	-0.217	0.0471	75.1689
10.01	1.123	1.2611	100.2
9.1	0.213	0.0454	82.81
8.23	-0.657	0.4316	67.7329
8.65	-0.237	0.0562	74.8225
9.34	0.453	0.2052	87.2356
9.12	0.233	0.0543	83.1744
9.18	0.293	0.0858	84.2724
9.04	0.153	0.0234	81.7216
9.15	0.263	0.0692	83.7225
8.44	-0.447	0.1998	71.2336
8.98	0.093	0.0086	80.6404
7.99	-0.897	0.8046	63.8401
7.86	-1.027	1.0547	61.7796
8.96	0.073	0.0053	80.2816
9.05	0.163	0.0266	81.9025
9.11	0.223	0.0497	82.9921
9.01	0.123	0.0151	81.1801
8.77	-0.117	0.0137	76.9129

Rata-rata = 8.89

$\sigma = 0.486$

$\sigma_x = 0.217$

BKA = 9.32

BKB = 8.45

$N' = 1.138$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 9.02

- 9.07

- 8.48

- 8.98

Berada dalam batas kontrol (8.45 s/d 9.32) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($1.138 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 14 (Masukkan dan pasang packing cup cores dengan Ring Mold)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	20.5	19.94	21.75	20.96	23.98	21.426
2	22.99	21.96	23.21	23.1	22.06	22.664
3	20.65	20.95	19.97	21.89	21.91	21.074
4	22.97	20.67	22.79	21.89	21.85	22.034
Jumlah						87.198

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

Xi	Xi - \bar{x}	$(Xi - \bar{x})^2$	Xi ²
20.5	-1.300	1.6887	420.25
19.94	-1.860	3.4577	397.604
21.75	-0.050	0.0025	473.063
20.96	-0.840	0.7048	439.322
23.98	2.181	4.7546	575.04
22.99	1.191	1.4173	528.54
21.96	0.160	0.0258	482.242
23.21	1.411	1.9895	538.704
23.1	1.301	1.6913	533.61
22.06	0.260	0.0679	486.644
20.65	-1.150	1.3214	426.423
20.95	-0.850	0.7217	438.903
19.97	-1.830	3.3471	398.801
21.89	0.090	0.0082	479.172
21.91	0.110	0.0122	480.048
22.97	1.171	1.3701	527.621
20.67	-1.130	1.2758	427.249
22.79	0.990	0.9811	519.384
21.89	0.090	0.0082	479.172
21.85	0.050	0.0026	477.423

Rata-rata = 21.80

$\sigma = 1.144$

$\sigma_x = 0.511$

BKA = 22.82

BKB = 20.78

$N' = 1.046$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 21.426

- 22.664

- 21.074

- 22.034

Berada dalam batas kontrol (20.78 s/d 22.82)

maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($1.046 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

**Operasi 15 (Pasang bahan, Brand, Sleeve, Upper, Baut dan Lepas Brand dan Sleeve
pada ring mold)**

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	87.76	100.23	96.78	97.86	94.97	95.52
2	97.75	95.69	94.97	94.99	97.05	96.09
3	99.04	95.86	93.97	95.94	95.82	96.126
4	94.99	92.95	94.86	94.93	92.99	94.144
Jumlah						381.88

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

Xi	Xi - \bar{x}	$(Xi - \bar{x})^2$	Xi ²
87.76	-7.710	59.4441	7701.82
100.23	4.760	22.6576	10046.1
96.78	1.310	1.7161	9366.37
97.86	2.390	5.7121	9576.58
94.97	-0.500	0.2500	9019.3
97.75	2.280	5.1984	9555.06
95.69	0.220	0.0484	9156.58
94.97	-0.500	0.2500	9019.3
94.99	-0.480	0.2304	9023.1
97.05	1.580	2.4964	9418.7
99.04	3.570	12.7449	9808.92
95.86	0.390	0.1521	9189.14
93.97	-1.500	2.2500	8830.36
95.94	0.470	0.2209	9204.48
95.82	0.350	0.1225	9181.47
94.99	-0.480	0.2304	9023.1
92.95	-2.520	6.3504	8639.7
94.86	-0.610	0.3721	8998.42
94.93	-0.540	0.2916	9011.7
92.99	-2.480	6.1504	8647.14

Rata-rata = 95.47

$\sigma = 2.584$

$\sigma_x = 1.154$

BKA = 97.78

BKB = 93.16

N' = 0.278

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 95.52

- 96.09

- 96.126

- 94.144

Berada dalam batas kontrol (93.16 s/d 97.78)

maka sub group seragam.

Nilai N' < N atau (0.278 < 20) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 16 (Pemasakan cores pada bak kettle dengan suhu mencapai 165°C)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	111.57	111.23	114.02	114.1	109.68	112.12
2	108.65	107.25	110.74	108.85	110.1	109.118
3	109.04	108.12	108.96	109.1	109.95	109.034
4	107.82	106.1	106.57	108.01	108.26	107.352
Jumlah						437.624

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
111.57	2.16	4.683	12447.9
111.23	1.82	3.327	12372.1
114.02	4.61	21.289	13000.6
114.1	4.69	22.034	13018.8
109.68	0.27	0.075	12029.7
108.65	-0.76	0.572	11804.8
107.25	-2.16	4.648	11502.6
110.74	1.33	1.780	12263.3
108.85	-0.56	0.309	11848.3
110.1	0.69	0.482	12122
109.04	-0.37	0.134	11889.7
108.12	-1.29	1.654	11689.9
108.96	-0.45	0.199	11872.3
109.1	-0.31	0.094	11902.8
109.95	0.54	0.296	12089
107.82	-1.59	2.515	11625.2
106.1	-3.31	10.930	11257.2
106.57	-2.84	8.043	11357.2
108.01	-1.40	1.949	11666.2
108.26	-1.15	1.313	11720.2

Rata-rata = 109.41

$\sigma = 2.13$

$\sigma_x = 1.065$

BKA = 112.54

BKB = 107.28

$N' = 0.144$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 112.12

- 109.118

- 109.034

- 107.352

Berada dalam batas kontrol (107.28 s/d 112.54) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($0.144 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 17 (Masuk ring mold ke dalam bak air Cooling)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	46.45	47.03	48.1	55.01	54	50.918
2	54.03	56.12	55.21	54.41	53.68	54.69
3	54.13	54.08	55.02	53.57	55.02	54.364
4	55.14	54.1	54.02	53.97	53.35	54.116
Jumlah						213.288

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
46.45	-6.872	47.2244	2157.6
47.03	-6.292	39.5893	2211.82
48.1	-5.222	27.2693	2313.61
55.01	1.688	2.8493	3026.1
54	0.678	0.4597	2916
54.03	0.708	0.5013	2919.24
56.12	2.798	7.8288	3149.45
55.21	1.888	3.5645	3048.14
54.41	1.088	1.1837	2960.45
53.68	0.358	0.1282	2881.54
54.13	0.808	0.6529	2930.06
54.08	0.758	0.5746	2924.65
55.02	1.698	2.8832	3027.2
53.57	0.248	0.0615	2869.74
55.02	1.698	2.8832	3027.2
55.14	1.818	3.3051	3040.42
54.1	0.778	0.6053	2926.81
54.02	0.698	0.4872	2918.16
53.97	0.648	0.4199	2912.76
53.35	0.028	0.0008	2846.22

Rata-rata = 53.32

$\sigma = 2.738$

$\sigma_x = 1.222$

BKA = 55.77

BKB = 50.88

$N' = 1.002$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 50.918

- 54.69

- 54.364

- 54.116

Berada dalam batas kontrol (50.88 s/d 55.77)

maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($1.002 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 18 (Bongkar ring mold satu per satu sambil menaruh hasil cores di hanger)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	28.57	33.1	34.06	32.98	34.03	32.548
2	35.02	35.04	34.52	34.23	34.12	34.586
3	32.67	32.5	32.12	33.47	34.05	32.962
4	35.13	36.01	34.46	33.75	33.97	34.664
Jumlah						134.76

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

Xi	Xi - \bar{x}	(Xi - \bar{x}) ²	Xi ²
28.57	-5.120	26.2144	816.245
33.1	-0.590	0.3481	1095.61
34.06	0.370	0.1369	1160.08
32.98	-0.710	0.5041	1087.68
34.03	0.340	0.1156	1158.04
35.02	1.330	1.7689	1226.4
35.04	1.350	1.8225	1227.8
34.52	0.830	0.6889	1191.63
34.23	0.540	0.2916	1171.69
34.12	0.430	0.1849	1164.17
32.67	-1.020	1.0404	1067.33
32.5	-1.190	1.4161	1056.25
32.12	-1.570	2.4649	1031.69
33.47	-0.220	0.0484	1120.24
34.05	0.360	0.1296	1159.4
35.13	1.440	2.0736	1234.12
36.01	2.320	5.3824	1296.72
34.46	0.770	0.5929	1187.49
33.75	0.060	0.0036	1139.06
33.97	0.280	0.0784	1153.96

Rata-rata = 33.69

$\sigma = 1.544$

$\sigma_x = 0.689$

BKA = 35.07

BKB = 32.31

$N' = 0.798$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 32.548

- 34.586

- 32.962

- 34.664

Berada dalam batas kontrol (32.31 s/d 35.07) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($0.798 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.

Operasi 19 (Packing cup dan tulis laporan)

Sub	Data waktu (Detik)					Rata-rata Sub Group
1	16.64	14.97	15.13	16.01	16.12	15.774
2	15.21	17.07	17.02	14.46	14.96	15.744
3	15.11	16.06	14.97	16.1	15.11	15.47
4	16.1	17.02	17	15.97	15.79	16.376
	Jumlah					63.364

Tabel perhitungan standar deviasi dan uji kecukupan data

X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	X_i^2
16.64	0.799	0.6384	276.89
14.97	-0.871	0.7586	224.101
15.13	-0.711	0.5055	228.917
16.01	0.169	0.0286	256.32
16.12	0.279	0.0778	259.854
15.21	-0.631	0.3982	231.344
17.07	1.229	1.5104	291.385
17.02	1.179	1.3900	289.68
14.46	-1.381	1.9072	209.092
14.96	-0.881	0.7762	223.802
15.11	-0.731	0.5344	228.312
16.06	0.219	0.0480	257.924
14.97	-0.871	0.7586	224.101
16.1	0.259	0.0671	259.21
15.11	-0.731	0.5344	228.312
16.1	0.259	0.0671	259.21
17.02	1.179	1.3900	289.68
17	1.159	1.3433	289
15.97	0.129	0.0166	255.041
15.79	-0.051	0.0026	249.324

Rata-rata = 15.84

$\sigma = 0.819$

$\sigma_x = 0.366$

BKA = 16.57

BKB = 15.11

$N' = 1.016$

Kesimpulan :

Karena rata-rata sub group :

- 15.774

- 15.744

- 15.47

- 16.376

Berada dalam batas kontrol (15.11 s/d 16.57) maka sub group seragam.

Nilai $N' < N$ atau ($1.016 < 20$) maka data dapat dikatakan cukup.