BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk membuat sebuah produk yang ergonomi, maka diperlukan beberapa metode dan pengukuran yang tepat. Tujuannya adalah untuk menurunkan kelelahan dan gangguan otot, serta meningkatkan produktivitas. Caranya dengan menubah posisi kerja operator dari duduk jongkok menjadi duduk dengan posisi ideal pada kursi. Dan untuk penarikan yang berawal menggunakan tangan diubah menjadi menggunakan kaki yang di tarik menggunakan tuas.

Gambar 4.1 pemasangan jepit sandal menggunakan alat lama

Pada gambar diatas menunjuk posisi kerja operator pemasangan jepit sandal menggunakan alat lama yaitu dengan duduk jongkok dan penarikan menggunakan tangan. Hal tersebut membuat para operator kerja menjadi tidak nyaman dan gangguan otot yang di alami semakin meningkat.

4.8 Pengukuran Data Anthropometri

Tabel 4.1. Pengukuran Data Anthropometri Untuk 16 Karyawan (cm)

NO	JENIS ATNHROPOMETRI				
	Tinggi Popliteal (TPo)	Tinggi siku duduk	Jangkauan Tangan Jauh	Jangkauan Tangan Normal	Sudut Pijakan Kaki
1	49	15	74	45	15
2	50	16	76	47	16
3	50	18	75	47	15
4	52	17	79	51	18
5	50	17	73	45	16
6	50	15	74	46	17
7	48	19	76	48	15
8	46	19	75	45	16
9	44	18	77	48	15
10	47	19	78	49	17
11	52	18	77	48	15
12	50	17	78	48	16
13	50	17	74	45	15
14	48	16	76	46	17
15	46	19	75	45	17
16	48	16	79	49	18
Jumlah	780	276	1216	752	258
Rata - rata	49	17	76	47	16
SD	2.21	1.39	1.86	1.83	1.09
Hasil Ukuran antrhopometri 90th	51.57	19.03	78.38	49.34	17.52

Hasil perhitungan antropometri di atas diukur menggunakan percentile 90th dengan rumus ($\bar{X}$ + 1,280 σx) yang dijelaskan pada tabel 2.2.

1. Tinggi Popliteal (TPo) = 51,57
   Jenis pengukuran ini untuk menentukan tinggi tempat duduk karyawan dalam mengoperasikan alat pemasang jepit sandal.
2. Tinggi Siku Dalam Posisi Duduk = 19,03.
   Pada pengukuran ini di pergunakan untuk menentukan tinggi meja alat pemasang jepit sandal.Di ukur dari alas duduk ke siku.

3. Jangkauan Tangan Jauh = 78,38
   Pengukuran ini digunakan untuk menentukan panjang dan lebar minimum meja alat pemasang jepit sandal.
4. Jangkauan Tangan Normal = 49,34
   Pengukuran ini digunakan untuk menentukan jarak lubang kawat pada meja.
5. Sudut pijakan kaki = 17,52
   Pada pengukuran ini digunakan untuk mengukur jarak tuas pijakan kaki dengan kaki operator/karyawan.

4.8.1 Uji Normalitas Data Pengukuran Anthropometri

Tabel 4.2 Hasil uji Normalitas data anthropometri

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

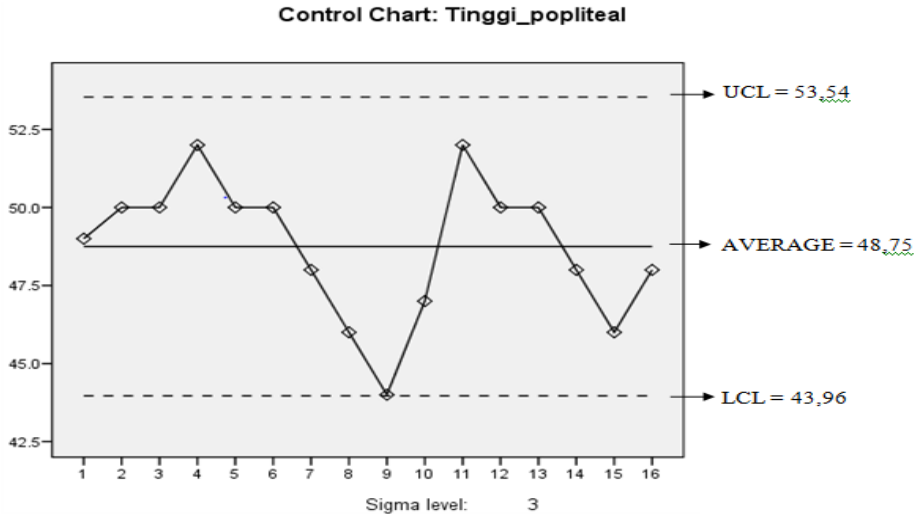
		Tinggi Popliteal	Tinggi Siku Dukuk	Jangkauan Tangan Jauh	Jangkauan Tangan Normal	Sudut Pijakan Kaki
N		16	16	16	16	16
Normal Parameters(a,b)	Mean	48.75	17.25	76.00	47.00	16.13
	Std. Deviation	2.206	1.390	1.862	1.826	1.088
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.146	.142	.176	.224
	Positive	.160	.134	.142	.176	.224
	Negative	-.215	-.146	-.109	-.146	-.164
Kolmogorov-Smirnov Z		.858	.584	.568	.703	.898
Asymp. Sig. (2-tailed)		.453	.885	.904	.706	.396

a Test distribution is Normal.
b Calculated from data.

Hasil uji normalitas data anthropometri tersebut dihitung menggunakan *software* SPSS dengan tingkat signifikansi 0.05.Semua data tersebut berdistribusi normal karena nilai signifikansinya ≥ 0.05.

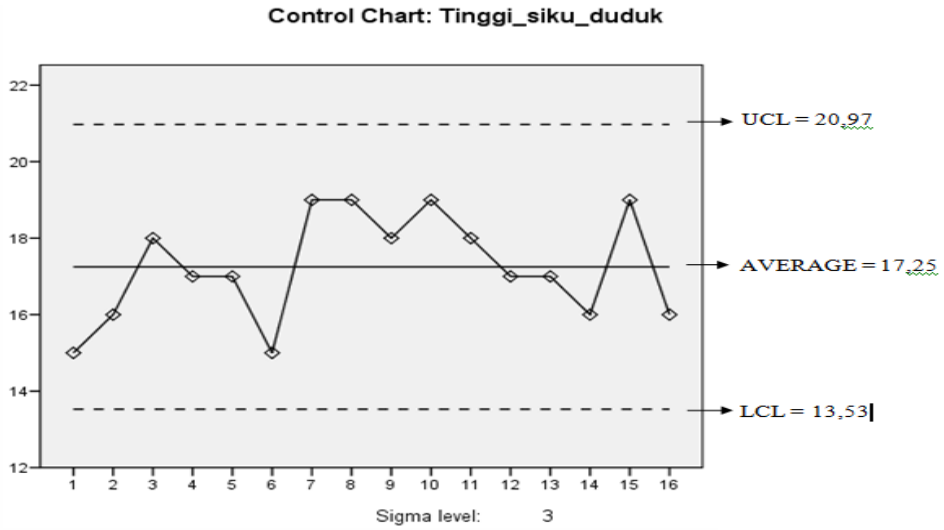
4.8.2 Hasil Uji Keseragaman Data Pengukuran Anthropometri

1. Tinggi Popliteal (TPo)



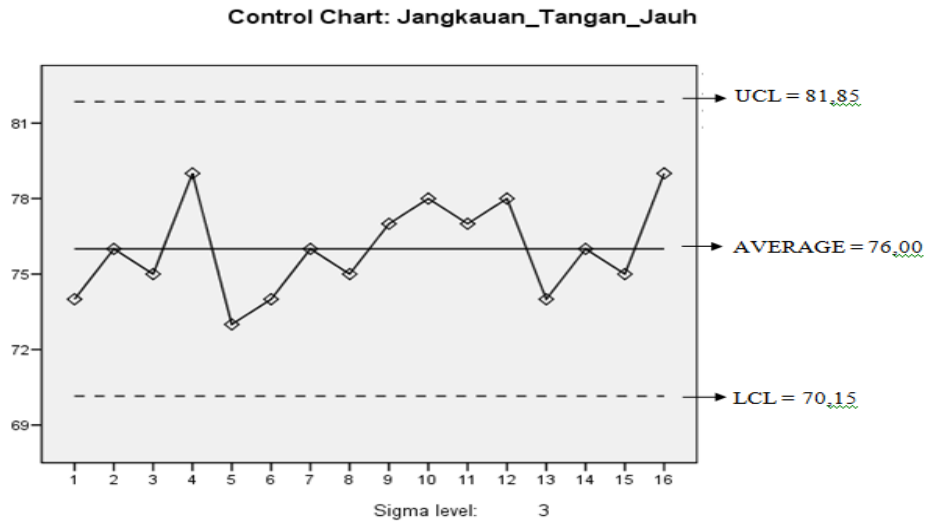
Gambar 4.2 Hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan tinggi popliteal (TPo)

2. Tinggi Siku Dalam Posisi Duduk.



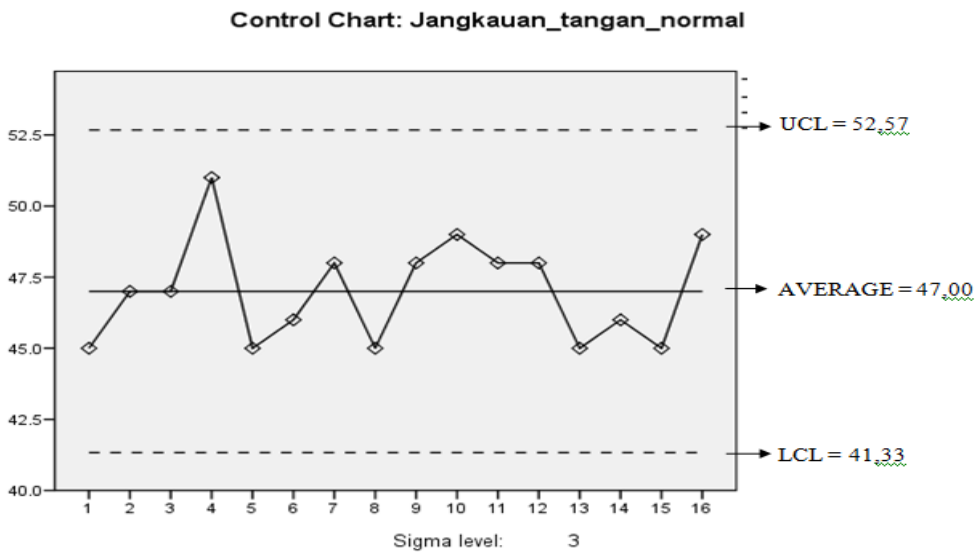
Gambar 4.3 Hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan tinggi siku posisi duduk.

3. Jangkauan Tangan Jauh.



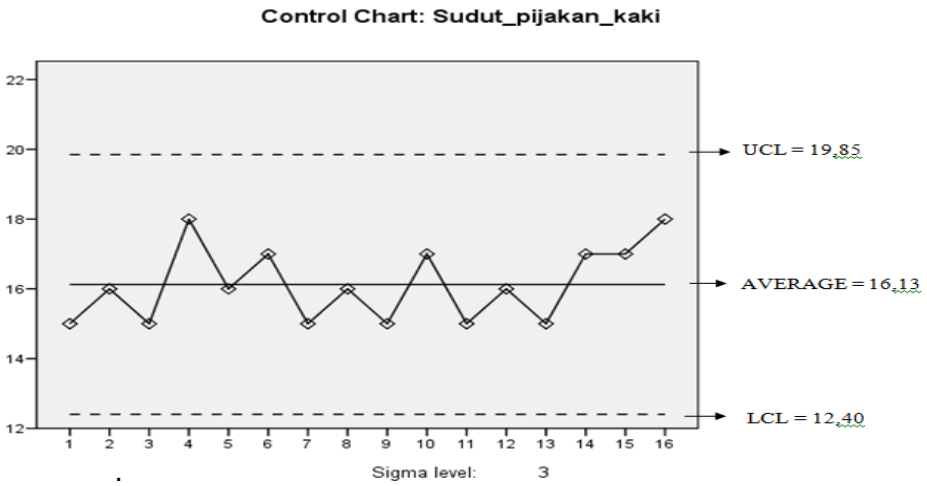
Gambar 4.4 Hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan Jangkauan tangan jauh..

4. Jangkauan Tangan Normal.



Gambar 4.5 Hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan Jangkauan tangan normal.

5. Sudut Pijakan Kaki.



Gambar 4.6 Hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan sudut pijakan kaki.

Hasil iji keseragaman data anthropometri tersebut dihitung menggunakan *software* SPSS.Data seragam karena data berada di dalam Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah.

4.9 Kelelahan

4.9.1 Perhitungan dan pengolahan data kelelahan secara subjektif

1. Alat Lama

Tabel 4.3 Data kelelahan kelompok A menggunakan alat lama secara subjektif

Kelompok A							
No	Nama Responden	Jumlah Skor				Total skor	Rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Yulatifah	7	8	7	8	74	2.47
2	Surti	10	9	6	5	65	2.17
3	Sasha	8	10	6	4	67	2.23
4	Nando	10	10	6	5	66	2.20
5	Eka	10	8	5	7	71	2.37
6	Anis	9	9	6	6	69	2.30
7	Sinta	10	6	7	7	70	2.33
8	Agung	11	8	5	6	66	2.20
Jumlah						548	2.28

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok A dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh rata-rata skor 2,28. Skor tersebut menunjukkan merasa lelah.

Tabel 4.4 Data kelelahan kelompok B menggunakan alat lama secara subjektif

Kelompok B							
No	Nama responden	Jumlah skor				Total skor	Rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Hartatik	9	8	8	5	70	2.33
2	Suliani	7	9	7	7	72	2.40
3	U'us	10	10	4	6	65	2.17
4	Sholikin	7	11	6	6	70	2.33
5	Ipung	8	10	7	5	67	2.23
6	Reni	10	8	5	7	69	2.30
7	Savira	9	10	6	5	67	2.23
8	Ajeng	8	9	7	6	71	2.37
Jumlah						551	2.30

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok B dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh rata-rata skor 2,30. Skor tersebut menunjukkan merasa lelah.

2. Alat Baru

Tabel 4.5 Data kelelahan kelompok A menggunakan alat baru secara subjektif

Kelompok A							
No	Nama responden	Jumlah skor				Total skor	Rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Yulatifah	11	10	9	0	59	1.97
2	Surti	12	11	7	0	54	1.80
3	Sasha	12	10	8	0	56	1.87
4	Nando	12	12	6	0	54	1.80
5	Eka	11	12	7	0	56	1.87

6	Anis	11	12	9	0	57	1.90
7	Sinta	12	10	8	0	56	1.87
8	Agung	13	11	6	0	53	1.77
Jumlah						445	1.86

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok A dengan menggunakan alat baru yaitu memperoleh rata-rata skor 1,86. Skor tersebut menunjukkan agak merasa lelah.

Tabel 4.6 Data kelelahan kelompok B menggunakan alat baru secara subjektif

Kelompok B							
No	Nama responden	Jumlah skor				Total skor	Rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Hartatik	10	11	9	0	59	1.97
2	Suliani	11	10	9	0	58	1.93
3	U'us	13	11	6	0	53	1.77
4	Sholikin	10	12	8	0	58	1.93
5	Ipung	12	10	8	0	56	1.87
6	Reni	12	10	8	0	56	1.87
7	Savira	11	12	7	0	56	1.87
8	Ajeng	10	11	9	0	59	1.97
Jumlah						455	1.91

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok B dengan menggunakan alat baru yaitu memperoleh rata-rata skor 1,91. Skor tersebut menunjukkan agak merasa lelah.

4.9.2 **Perhitungan dan pengolahan data kelelahan secara Objektif**

1. Alat Lama

Tabel 4.7 Data kelelahan kelompok A menggunakan alat lama secara objektif

Kelompok A					
No	Nama	Umur	DNI Permenit	DNk permenit	DNmax
1	Yulatifah	27	70	132	180
2	Surti	32	71	128	183
3	Sasha	25	73	130	179
4	Nando	30	79	135	175
5	Eka	31	73	133	177
6	Anis	22	89	149	169
7	Sinta	26	82	138	174
8	Agung	25	96	152	165
Rata-rata		27	79	137	175
PDNK (%)		60.23			

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok A dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh Pengukuran Denyut Nad Kerja (PDNK) 60,23 %. Pengukuran tersebut menunjukkan merasa lelah.

Tabel 4.8 Data kelelahan kelompok B menggunakan alat lama secara objektif

Kelompok B					
No	Nama	Umur	DNI Permenit	DNKPermenit	DNmax
1	Hartatik	33	82	137	172
2	Suliani	34	91	147	167
3	U’us	27	85	143	171
4	Sholikin	38	82	131	174
5	Ipung	30	98	151	164
6	Reni	33	92	132	177
7	Savira	25	84	142	170

8	Ajeng	22	89	128	178
Rata-rata		29	87	139	172
PDNK (%)		61.67			

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok B dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh Pengukuran Denyut Nadi Kerja (PDNK) 61,67 %. Pengukuran tersebut menunjukkan merasa lelah.

2. Alat Baru

Tabel 4.9 Data kelelahan kelompok A menggunakan alat baru secara objektif

Kelompok A					
No	Nama	Umur	DNI Permenit	DNk Permenit	DNmax
1	Yulatifah	27	67	105	181
2	Surti	32	69	101	184
3	Sasha	25	70	102	178
4	Nando	30	75	109	176
5	Eka	31	71	105	177
6	Anis	22	87	122	168
7	Sinta	26	78	112	175
8	Agung	25	93	124	165
Rata-rata		27	75	110	175
PDNK (%)		34.41			

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok B dengan menggunakan alat baru yaitu memperoleh Pengukuran Denyut Nad Kerja (PDNK) 34,41 %. Pengukuran tersebut menunjukkan agak merasa lelah.

Tabel 4.10 Data kelelahan kelompok B menggunakan alat baru secara objektif

Kelompok B					
No	Nama	Umur	DNI Permenit	DNk permenit	DNmax
1	Hartatik	33	77	110	172

2	Suliani	34	85	122	167
3	U'us	27	79	116	171
4	Sholikin	28	76	106	174
5	Ipung	30	91	125	164
6	Reni	33	85	104	177
7	Savira	25	80	118	170
8	Ajeng	22	83	102	178
rata-rata		29	80	112	172
PDNK (%)		34.95			

Berdasarkan data kelelahan yang diperoleh dari kelompok B dengan menggunakan alat baru yaitu memperoleh Pengukuran Denyut Nad Kerja (PDNK) 34,95 %. Pengukuran tersebut menunjukkan agak merasa lelah.

4.10 Gangguan Otot

4.10.1 Perhitungan Dan Pengolahan Data Gangguan Otot Secara Subjektif

1. Alat lama

Tabel 4.11 Data gangguan otot kelompok A menggunakan alat lama secara subjektif

Kelompok A							
No	Nama responden	Jumlah skor				Total skor	Rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Yulatifah	11	10	6	0	49	1.8
2	Surti	8	11	8	0	54	2
3	Sasha	12	10	5	0	47	1.7
4	Nando	12	9	6	0	48	1.8
5	Eka	9	13	5	0	50	1.9
6	Anis	9	12	6	0	51	1.9
7	Sinta	13	8	6	0	47	1.7
8	Agung	9	13	5	0	50	1.9
Jumlah						396	1.84

Berdasarkan data gangguan otot yang diperoleh dari kelompok A dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh rata-rata skor 1,84. Skor tersebut menunjukkan tingkat gangguan otot agak terasa terganggu.

Tabel 4.12 Data gangguan otot kelompok B menggunakan alat lama secara subjektif

Kelompok B							
No	Nama responden	Jumlah skor				Total skor	Rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Hartatik	10	11	6	0	50	1.83
2	Suliani	11	10	6	0	49	1.81
3	U'us	10	10	7	0	51	1.87
4	Sholikin	9	12	6	0	51	1.89
5	Ipung	12	10	5	0	47	1.72
6	Reni	10	9	8	0	52	1.93
7	Savira	9	12	6	0	51	1.89
8	Ajeng	12	10	5	0	47	1.74
Jumlah						398	1.84

Berdasarkan data gangguan otot yang diperoleh dari kelompok B dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh rata-rata skor 1,84. Skor tersebut menunjukkan tingkat gangguan otot agak terasa terganggu.

2. Alat baru

Tabel 4.13 Data gangguan otot kelompok A menggunakan alat baru secara subjektif

kelompok A							
NO	Nama Responden	jumlah Skor				jumlah skor	rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Yulatifah	16	10	1	0	39	1.44
2	Surti	14	11	2	0	42	1.56
3	Sasha	16	9	2	0	40	1.48
4	Nando	16	10	1	0	39	1.44
5	Eka	14	11	2	0	42	1.56

6	Anis	16	10	1	0	39	1.44
7	Sinta	16	9	1	0	37	1.37
8	Agung	14	11	2	0	42	1.56
Total skor						320	1.48

Berdasarkan data gangguan otot yang diperoleh dari kelompok A dengan menggunakan alat baru yaitu memperoleh rata-rata skor 1,48. Skor tersebut menunjukkan tingkat gangguan otot tidak terasa terganggu.

Tabel 4.14 Data gangguan otot kelompok B menggunakan alat baru secara subjektif

kelompok B							
NO	Nama Responden	Jumlah Skor				Total skor	Rata-rata skor
		1	2	3	4		
1	Hartatik	16	9	2	0	40	1.48
2	Suliani	15	10	2	0	41	1.52
3	U'us	15	11	1	0	40	1.48
4	Sholikin	16	9	2	0	40	1.48
5	Ipung	16	10	1	0	39	1.44
6	Reni	15	10	2	0	41	1.52
7	Savira	14	11	2	0	42	1.56
8	Ajeng	16	9	2	0	40	1.48
Jumlah						323	1.49

Berdasarkan data gangguan otot yang diperoleh dari kelompok B dengan menggunakan alat baru yaitu memperoleh rata-rata skor 1,49. Skor tersebut menunjukkan tingkat gangguan otot tidak terasa terganggu.

4.10.2 **Perhitungan Dan Pengolahan Data Gangguan Otot Secara Objekif**

1. Alat Lama

Tabel 4.15 Simpangan gerak kelompok A dan kelompok B menggunakan alat lama secara objektif

kelompok A		
No	Nama Karyawan	Simpangan gerak
1	Yulatifah	0.74
2	Surti	0.77
3	Sasha	0.69
4	Nando	0.69
5	Eka	0.74
6	Anis	0.77
7	Sinta	0.83
8	Agung	0.83
Rata-rata		0.76

kelompok B		
No	Nama Karyawan	Simpangan gerak
1	Hartatik	0.74
2	Suliani	0.8
3	U'us	0.71
4	Sholikin	0.8
5	Ipung	0.83
6	Reni	0.77
7	Savira	0.8
8	Ajeng	0.77
Rata-rata		0.78

Berdasarkan data simpangan gerak yang diperoleh oleh kelompok A dengan menggunakan alat lama memperoleh rata-rata 0,76, sedangkan kelompok B memperoleh rata-rata 0,78.Jadi rata-rata simpangan gerak menggunakan alat lama yaitu 0,77

2. Alat Baru

Tabel 4.16 Simpangan gerak kelompok A dan kelompok Bmenggunakan alat baru secara objektif

kelompok A		
No	Nama Karyawan	Simpangan gerak
1	Yulatifah	0.51
2	Surti	0.54
3	Sasha	0.60
4	Nando	0.54

kelompok B		
No	Nama Karyawan	Simpangan gerak
1	Hartatik	0.51
2	Suliani	0.63
3	U'us	0.57
4	Sholikin	0.54

5	Eka	0.51
6	Anis	0.54
7	Sinta	0.60
8	Agung	0.54
rata-rata		0.55

5	Ipung	0.60
6	Reni	0.57
7	Savira	0.54
8	Ajeng	0.63
rata-rata		0.57

Berdasarkan data simpangan gerak yang diperoleh oleh kelompok A dengan menggunakan alat lama memperoleh rata-rata 0,55, sedangkan kelompok B memperoleh rata-rata 0,57. Jadi rata-rata simpangan gerak menggunakan alat baru yaitu 0,56.

4.11 Pengukuran Waktu Kerja

Alat pemasang jepit sandal yang lama maupun yang baru ini di uji dengan karyawan yaitu 2 orang.

Proses kegiatan alat lama dan alat baru hampir sama ,yang membedakan adalah proses penarikan dan posisi tubuh. Alat lama menggunakan tangan dengan posisi jongkok, alat baru menggunakan kaki dengan posisi duduk tegak.

4.11.1 Pengukuran dan pengolahan data waktu kerja menggunakan alat lama

Tabel 4.17 Pengukuran waktu kerja alat lama.

No	Kegiatan	Pengukuaran waktu kerja karyawan ke- (detik)	
		Sholikin	Agung
1	Memposisikan alas sandal pada kawat penarik	1,41	1,43
2	Memasukkan jepit sandal pada lubang kawat penarik	1,24	1,38
3	Menarik sandal dengan tangan	1,15	1.07
Total waktu kerja		**3,80**	**3,88**

Berdasarkan pengukuran waktu kerja menggunakan alat lama Sholikin memperoleh waktu kerja 3,80 detik/ lubang alas sandal dan agung memperoleh waktu 3,88 detik/ lubang alas sandal.

Tabel 4.18 perhitungan data waktul kerja menggunakan alat lama

Pengamatan Ke-n	Sholikin		Agung	
	Waktu kerja total/detik	Waktu/menit	Waktu kerja total/detik	Waktu/menit
1	3.98	0.066	3.97	0.066
2	4.05	0.068	3.86	0.064
3	3.82	0.064	3.94	0.066
4	3.98	0.066	3.83	0.064
5	3.88	0.065	3.96	0.066
6	3.95	0.066	3.81	0.064
7	3.88	0.065	3.92	0.065
8	4.02	0.067	3.88	0.065
9	3.91	0.065	3.95	0.066
10	3.82	0.064	3.88	0.065
11	3.93	0.066	4.02	0.067
12	3.84	0.064	3.84	0.064
13	3.93	0.066	3.93	0.066
14	3.86	0.064	3.86	0.064
15	3.95	0.066	4.05	0.068
16	3.88	0.065	3.82	0.064
17	3.99	0.067	3.98	0.066
Total Pengamatan	66.670	1.114	66.500	1.110
Rata-rata/detik	3.922	0.066	3.912	0.065
Rata-rata/menit	**0.066**		**0.065**	

Perhitungan data waktu normal menggunakan alat lama yaitu sholikin mendapatkan waktu rata – rata 0,066 menit , dan agung 0,065 menit.

4.11.2 **Pengukuran dan pengolahan data waktu kerja menggunakan alat baru**

Tabel 4.19 Pengukuran waktu kerja alat baru.

No	**Kegiatan**	**Pengukuaran waktu kerja karyawan ke- (detik)**	
		Sholikin	**Agung**
1	Memposisikan alas sandal pada kawat penarik	1.13	1,01
2	Memasukkan jepit sandal pada lubang kawat penarik	1,02	1,16
3	Menarik sandal dengan kaki	0,42	0,49
Total waktu kerja		**2,57**	**2,66**

Berdasarkan pengukuran waktu kerja menggunakan alat baru Sholikin memperoleh waktu kerja 2,57 detik/ lubang alas sandal dan agung memperoleh waktu 2,66 detik/ lubang alas sandal.

Tabel 4.20 perhitungan data waktu kerja menggunakan alat baru

Pengamatan Ke-n	Solikin		Agung	
	Waktu kerja total/detik	Waktu/menit	Waktu kerja total/detik	Waktu/menit
1	3.33	0.056	3.23	0.054
2	3.23	0.054	3.02	0.050
3	3.17	0.053	3.11	0.052
4	2.89	0.048	3.13	0.052
5	2.99	0.050	3.02	0.050
6	2.93	0.049	2.98	0.050
7	3.11	0.052	2.89	0.048
8	3.18	0.053	2.93	0.049
9	3.23	0.054	3.05	0.051
10	2.91	0.049	2.87	0.048
11	2.97	0.050	3.11	0.052
12	3.02	0.050	3.18	0.053
13	3.14	0.052	2.95	0.049

14	3.1	0.052	3.12	0.052
15	3.19	0.053	2.8	0.047
16	3.05	0.051	3.19	0.053
17	3.02	0.050	3.08	0.051
Total Pengamatan	52.460	0.876	51.660	0.861
Rata-rata/detik	3.086	0.052	3.039	0.051
Rata-rata/menit	**0.052**		**0.051**	

Perhitungan waktu normal menggunakan alat baru yaitu sholikin mendapatkan waktu rata – rata 0,052 menit/ lubang alas sandal , dan agung 0,051 menit/ lubang alas sandal.

4.11.3 Penilaian Performa Kerja Operator

Pengukuran performa kerja atau performance rating diukur menggunakan *Westing House System* yang dijelaskan pada tabel 2.12.

Tabel 4.21 Penilaian Performa Kerja Operator

Solikin

PERFORMANCE RATING	**Nilai**
Keterampilan	0.11
Usaha	0.05
Lingkungan	0.02
Konsistensi	0.01
Jumlah	**0.19**

P = 1 + Jumlah Nilai

P = 1 + 0.19 = 1.19

Agung

PERFORMANCE RATING	**Nilai**
Keterampilan	0.08
Usaha	0.05
Lingkungan	0.02
Konsistensi	0.01
Jumlah	**0.16**

P = 1 + Jumlah Nilai

P = 1 + 0.16 = 1.16

Tabel di atas menunjukkan performa rating dari operator Sholikin yaitu 1.19 dan operator agung 1.16. Nilai tersebut didapatkan dari performa rating *Westing House System.*

4.11.4 Waktu Toleransi Operator

Waktu toleransi di ambil dari pengamatan secara langsung di UD.SETIA GUNA selama 7 jam kerja.

Tabel 4.22 Waktu toleransi operator kerja / allowance

Operator Solikin	Alat lama	Alat baru
Faktor	Waktu (menit)	Waktu (menit)
A. *Personal Allowance*	2	1
B. *Fatique Allowance*	10	5
C. *Delay Allowance*	5	3
Total Waktu *allowance*	**17**	**9**

Operator Agung	Alat lama	Alat baru
Faktor	Waktu (menit)	Waktu (menit)
A. *Personal Allowance*	2	1
B. *Fatique Allowance*	10	5
C. *Delay Allowance*	5	2
Total Waktu *allowance*	**17**	**8**

4.11.5 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standart

Operasi Solikin (mesin lama)

- *Performance Raiting* Operator

PERFORMANCE RAITING	Nilai
Keterampilan	0.11
Usaha	0.05
Lingkungan	0.02
Konsistensi	0.01
Jumlah	**0.19**

P = 1 + Jumlah Nilai

P = 1 + 0.19 = 1.19

- Perhitungan Waktu Normal

  Wn = Waktu rata-rata x Performa rating (operator)

  Wn = 0,066 x 1.19 = 0,078 menit / unit

- Penentuan Persentase Allowance

Faktor	Waktu (menit)
A. *Personal Allowance*	2
B. *Fatique Allowance*	10
C. *Delay Allowance*	5
Total waktu *Allowance*	**17**

allowance = Waktu total / Jam kerja x 100

allowance = 17 / 7 x 100%

= 0.024
= 2.4%

- Perhitungan Waktu Standart

  Ws = Wn x $\frac{100\%}{100\%-allowance\%}$

  Ws = 0.078 x $\frac{100\%}{100\%-2.4\%} = 0.080$ menit

- Kapasitas

  1 hari = 7 jam kerja

  7 jam = 420 menit

  Jadi output pada operator sholikin menggunakan alat lama yaitu:

  420 / 0.080 = 5.250 unit/hari.

Operasi Solikin (mesin baru)

- Penentuan *Performance Raiting* Operator

PERFORMANCE RAITING	Nilai
Keterampilan	0.11
Usaha	0.05
Lingkungan	0.02
Konsistensi	0.01
Jumlah	**0.19**

P = 1 + Jumlah Nilai

P = 1 + 0.19 = 1.19

- Perhitungan Waktu Normal

  Wn = Waktu rata-rata x Performa rating (operator potong)

  Wn = 0.052 x 1.19 = 0.061 menit/unit

- Penentuan Persentase Allowance

Faktor	Waktu (menit)
D. *Personal Allowance*	1
E. *Fatique Allowance*	5
F. *Delay Allowance*	3
Total waktu *Allowance*	**9**

allowance = Waktu total / Jam kerja x 100

allowance = 9 / 7 x 100
= 0.024
= 1.2%

- Perhitungan Waktu Standart

  Ws = Wn x $\frac{100\%}{100\% - allowance\%}$

  Ws = 0.061 x $\frac{100\%}{100\% - 1.2\%} = 0.061$ menit

- Kapasitas

  1 hari = 7 jam kerja

  7 jam = 420 menit

  Jadi output pada operator sholikin menggunakan alat baru yaitu:

  420 / 0.061 = 6885 unit/hari.

Operasi Agung (mesin lama)

- Penentuan *Performance Raiting* Operator

PERFORMANCE RAITING	Nilai
Keterampilan	0.08
Usaha	0.05
Lingkungan	0.02
Konsistensi	0.01
Jumlah	**0.16**

P = 1 + Jumlah Nilai

P = 1 + 0.16 = 1.16

- Perhitungan Waktu Normal

  Wn = Waktu rata-rata x Performa rating (operator potong)

  Wn = 0.065 x 1.16 = 0.075 menit / unit

- Penentuan Persentase Allowance

Faktor	Waktu (menit)
G. *Personal Allowance*	2
H. *Fatique Allowance*	10
I. *Delay Allowance*	5
Total waktu *Allowance*	**17**

allowance = Waktu total / Jam kerja x 100

allowance = 17 / 7 x 100
= 0.024
= 2.4%

- Perhitungan Waktu Standart

  Ws = Wn x $\frac{100\%}{100\% - allowance\%}$

  Ws = 0.075 x $\frac{100\%}{100\% - 2.4\%} = 0.076$ menit

- Kapasitas

  1 hari = 7 jam kerja

  7 jam = 420 menit

  Jadi output pada operator Agung menggunakan alat lama yaitu:

  420 / 0.076 = 5526 unit/hari.

Operasi Agung (mesin baru)

- Penentuan *Performance Raiting* Operator

PERFORMANCE RAITING	Nilai
Keterampilan	0.08
Usaha	0.05
Lingkungan	0.02
Konsistensi	0.01
Jumlah	**0.16**

P = 1 + Jumlah Nilai

P = 1 + 0.16 = 1.16

- Perhitungan Waktu Normal

  Wn = Waktu rata-rata x Performa rating (operator potong)

  Wn = 0,051 x 1.16 = 0.059 menit / unit

- Penentuan Persentase Allowance

Faktor	Waktu (menit)
J. *Personal Allowance*	1
K. *Fatique Allowance*	5
L. *Delay Allowance*	2
Total waktu *Allowance*	**8**

allowance = Waktu total / Jam kerja x 100

allowance = 8 / 7 x 100
= 0.024
= 1.1%

- Perhitungan Waktu Standart

  Ws = Wn x $\frac{100\%}{100\%-allowance\%}$

  Ws = 0.059 x $\frac{100\%}{100\%-1.1\%} = 0.059$ menit

- Kapasitas

  1 hari = 7 jam kerja

  7 jam = 420 menit

  Jadi output pada operator Agung menggunakan alat baru yaitu:

  420 / 0.059 = 7118 unit/hari

4.12 Pengukuran Produktivitas Kerja

4.12.1 Data-data yang dibutuhkan untuk pengukuran produktivitas.

Alat pemasang jepit sandal ini di hitung seberapa penigkatan produktivitasnya antara alat pemasang jepit sandal lama dengan alat pemasang jepit sandal baru.

1. Produktivitas kerja dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

   Jumlah Kerja Orang

   = ∑ Tenaga kerja x lama bekerja perhari x efektif bekerja perminggu

   Untuk mencari produktivitas menggunakan rumus :

   $$\text{Produktivitas} = \frac{output}{input} = \frac{\sum \text{Produk}}{\sum \text{Jam kerja orang}}$$

   Mencari Indeks Produktivitas :

   $$\text{Indek Produktivitas} = \frac{(\text{output sesudah/output sebelum})}{(\text{WS sesudah/WS sebelum})}\ x\ 100\%$$

   Solikin : Indeks Produktivitas = $\frac{(6885/5250)}{(0.061/0.080)}$ x 100% = 170.89 %

   Agung : Indeks Produktivitas = $\frac{(7118/5526)}{(0.059/0.076)}$ x 100% = 165.92 %

Tabel 4.23 Hasil perhitungan produktivitas kerja

Data	Alat Pasang Jepit Lama		Alat Pasang Jepit Baru		Indeks Produktivitas(%)
	Ws/menit	Output/hari	Ws/menit	Output/hari	
Solikin	0.080	5250	0.061	6885	170,89
Agung	0.076	5526	0.059	7118	165,92

2. Uji Paired Sample T-Test dengan SPSS

Tabel 4.24 Hasil Uji Paired Sample T-Test dengan SPSS

Group Statistics

	alat	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
hasil output	alat lama	2	3388.0000	195.16147	138.00000
	alat baru	2	17001.50	164.75588	116.50000

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
hasil output	Equal variances assumed	.	.	-75.379	2	.000	-13613.50	180.59970	-14390.6	-12836.4
	Equal variances not assumed			-75.379	1.945	.000	-13613.50	180.59970	-14411.9	-12815.1

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05, hal ini menunjukkan hasil output produksi alat baru lebih besar (>) daripada output produksi dengan menggunakan alat lama.

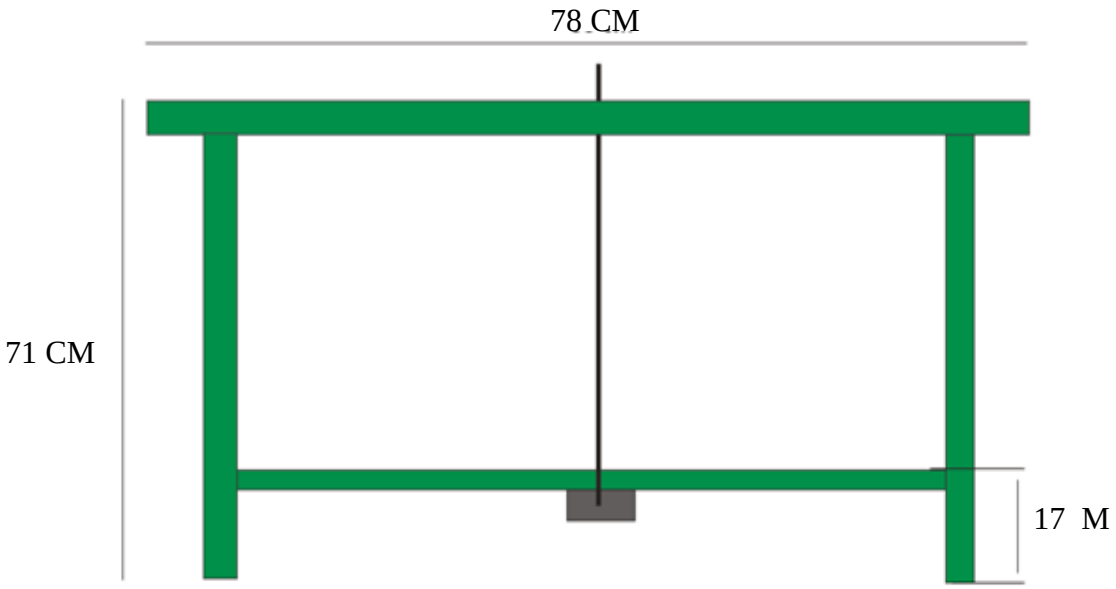
4.12.2 **Analisis Produktivitas Kerja Operator**

Analisis Produktivitas Kerja Operator alat pemasang jepit sandal, untuk lebih jelasnya lihat Tabel 4.26 dibawah ini

Tabel 4.25 Hasil Analisis peningkatan produktivitas

Operator	**Alat Lama (%)**	**Alat Baru (%)**	**Selisih (%)**
Sholikin	100	170,89	Naik 70,89
Agung	100	165,92	Naik 65,92

4.13 Desain Alat Pemasang Jepit Sandal Baru



Gambar 4.7 Desain Alat Pemasang Jepit Sandal Baru

1. Ukuran alat diperoleh dari ukuran anthropometri dimensi tubuh karyawan menggunakan presentil 90th yaitu:

- Tinggi Popliteal (TPo) = 51,57
  Pengukuran ini untuk menentukan tinggi tempat duduk karyawan dalam mengoperasikan alat pemasang jepit sandal.
- Tinggi Siku Dalam Posisi Duduk = 19,03.
  Pada pengukuran ini di pergunakan untuk menentukan tinggi meja alat pemasang jepit sandal.Di ukur dari alas duduk ke siku.
- Jangkauan Tangan Jauh = 78,38
  Pengukuran ini digunakan untuk menentukan panjang dan lebar minimum meja alat pemasang jepit sandal.
- Jangkauan Tangan Normal = 49,34
  Pengukuran ini digunakan untuk menentukan jarak lubang kawat pada meja.
- Sudut pijakan kaki = 17,52
  Pada pengukuran ini digunakan untuk mengukur jarak tuas pijakan kaki dengan kaki operator/karyawan.

2. Pada posisi kerja diubah yang awalnya duduk jongkok menjadi duduk pada kursi dari ukuran anthropometri dimensi tubuh Tinggi Popliteal. Sehingga dari sampel operator kerja bisa menggunakan alat baru tersebut dengan nyaman.
3. Pada bagian memasukkan tali jepit diubah yang awalnya di tarik menggunakan tangan menjadi ditarik menggunakan kaki yang diberi tuas

Gambar 4.8 Pemasangan jepit sandal menggunakan alat baru

4.14 Petunjuk Penggunaan Alat Baru

Pada dasarnya proses penggunaan alat lama dan alat baru hampir sama, yang membedakan adalah posisi kerja yang awalnya duduk jongkok menjadi duduk ideal pada kursi dan penarikan dengan tangan diubah menjadi menarik menggunakan kaki yang di beri tuas.

1. Memposisikan lubang yang terdapat pada alas sandal dan dimasukkan pada kawat penarik.

   Pada desain alat pemasang jepit sandal yang baru, terdapat kawat penarik yang muncul pada permukaan meja. Pada kawat itulah lobang yang terdapat di alas sandal diposisikan.

2. Masukkan tali jepit pada sela kawat.

   Kawat penarik yang terdapat pada alat baru ada 2 buah. Tali jepit diposisikan pada sela kedua kawat tersebut.

3. Tarik tuas dengan kaki.

   Setelah posisi alas sandal dan tali jepit tepat pada posisinya, tarik tuas menggunakan kaki.

4. Selesai.