Re-Desain Alat Pemasang Jepit Sandal Dengan Pendekatan Ergonomi Untuk Menurunkan Kelelahan dan Gangguan Otot Serta Peningkatan Produktivitas

Sigit Suhermanto
411306125
Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
sigitsardikoceng@gmail.com

ABSTRAK

Peran pasar bebas di Asia memberikan beberapa dampak bagi Indonesia, salah satunya dalam dunia kerja. Oleh karena itu, diperlukan kreatifitas dalam menciptakan lapangan kerja sendiri. Diantaranya dengan mendirikan usaha kecil atau sering disebut Home Indutri. UD.SETIA GUNA adalah home indutri yang bergerak dibidang sandal jepit. Dari hasil penelitian, perusahaan tersebut sebagian besar menggunakan alat yang sangat sederhana. Salah satunya adalah alat pemasang jepit sandal. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang sebuah alat pemasang jepit sandal dengan pendekatan ergonomi supaya para pekerja di bagian tersebut mendapat kenyamanan pada saat bekerja. dan mampu menurunkan keluhan yang di alami seperti kelelahan dan gangguan otot serta mampu meningkatkan produktivitas.

Kata kunci : Re-desain alat pemasang jepit sandal UD.SETIAGUNA Mojokerto

ABSTRACK

The role of free market in Asia gives some impact to Indonesia, one of them in the world of work. Therefore, it takes creativity in creating your own work field. Among them by establishing a small business or often called Home Industries. UD.SETIA GUNA is a home industry engaged in flip-flops. From the research results, the company mostly uses a very simple tool. One of them is a pair of flip-flops. Therefore, this study aims to redesign a pair of flip-flops with an ergonomic approach so that workers in the section will be comfortable at work. and able to reduce natural complaints such as fatigue and muscle disorders and can increase productivity.

Keywords : Re-design of flip flops UD.SETIAGUNA Mojokerto.

1. PENDAHULUAN

Peran pasar bebas di Asia memberikan beberapa dampak bagi Indonesia, salah satunya dalam dunia kerja. Oleh karena itu, diperlukan kreatifitas dalam menciptakan lapangan kerja sendiri. Hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya masyarakat Indonesia yang mampu membuka lapangan kerja sendiri, diantaranya dengan mendirikan usaha kecil yang mereka bangun dalam satu rumah yang sering kita sebut Home Indutri. Dengan demikian maka mereka harus lebih kreatif dalam menciptakan peralatan kerja yang digunakan, karenakan terhalang minimnya modal.

UD.SETIA GUNA adalah Home Industri yang bergerak di bidang produksi sandal jepit yang terletak di daerah Dawarblandong Mojokerto. Berdasarkan penelitian yang di dilakukan adalah pada beberapa alat produksi yang masih kurang baik. Salah satunya adalah alat untuk memasang jepit sandal. Alat tersebut di desain sangat simple dan minim biaya tanpa memperhatikan efek samping. Akibatnya pekerja gampang lelah, dan beberapa gangguan otot sering di alami oleh karyawan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perlu dilakukan perancangan ulang alat pemasang jepit sandal yang ada sekarang ini agar proses pemasangan jepit dapat mengurangi keluhan dan gangguan otot para tenaga kerja yang sesuai dengan aspek ergonomi

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah di sebuah home industri UD SETIA GUNA Ds.pucuk Dsn.pucuk kec.Dawarblandong, Mojokerto. Penelitian ini berjalan selama 2 bulan, mulai tanggal 25 agustus sampai dengan 20 oktober 2017.

2.2. Teknik Pengambilan Data

Sebelum merancang sebuah produk, diperlukan beberapa teknik atau metode untuk pengambilan data.

- **Antropometri**

Antropometri adalah suatu kumpulan data numeric yang berhubungan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan, serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain.

Antropometri dapat dianalisa dengan menggunakan rumus – rumus sebagai berikut :

1. Uji Normalitas Data

   Uji normalitas data dapat dianalisa dengan menggunakan software SPSS melalui uji *Nonparametric Test → 1 – Sample K – S*. data dikatakan berdistribusi normal apabila tingkat signifikansinya ≥ 0,05.
2. Uji Keseragaman Data

   Uji keseragaman data dapat dianalisa dengan menggunakan software SPSS melalui uji *Quality Control → Control Chart* yang akan menghasilkan Batas Kontrol Atas (BKA) atau *Upper Control Limit* (UCL) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) atau *Lower Control Limit* (LCL).
3. Standar Deviasi menggunakan pada rumus

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(Xi - x)^2}{N - 1}}$$

4. Simpangan menggunakan pada rumus

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

5. *Percentile* menggunakan pada Rumus

$$Pi = \frac{i\ x\ (N+1)}{100}$$

6. Rata – Rata menggunakan rumus

$$\bar{X} = \frac{\Sigma Xi}{N}$$

- **Gangguan Otot**

  Gambaran umum dari gangguan otot dapat di katakana sebagai keluhan musculoskeletal yaitu keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon.

1. Subjektif. Pengukuran menggunakan kuesioner *Nordic body map* yang berisi 27 pertanyaaan, data dari kuesioner tersebut dimasukkan pada table dibawah ini.

Tabel 2.1 kuesioner Nordic Body Map

No	Jenis Keluhan	TTT	ATT	TT	STT
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada jari-jari tangan kiri				
17	Sakit pada jari-jari tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada jari kaki kiri				
27	Sakit pada jari kaki kanan				

Keterangan:
1 = TTT (Tidak Terasa Terganggu)
2 = ATT (Agak Terasa Terganggu)
3 = TT (Terasa Terganggu)
4 = STT (Sangat Terasa Terganggu)

2. Objektif

Pengukuran gangguan otot secara obyektif dapat menggunakan pengukuran penyimpangan gerak (*motion study*) yang akan diuraikan dalam tabel dibawah ini dengan mengamati perilaku pekerja pada jam – jam tertentu di mana pekerja berada di puncak kelelahan.

Tabel 2.2 Kuesioner Motion Study

Tipe Responden : …… Jenis Alat : ☐ Baru / ☐ Lama	Nama Responden : …… Hari / tanggal : ……

Gerakan yang menyimpang	Waktu pengamatan							Jumlah
	5' ke-1	5' ke-2	5' ke-3	5' ke-4	5' ke-5	5' ke-6	5' ke-7	
Leher								
Punggung								
Lengan								
Kaki								

- **Kelelahan**

Kelelahan adalah keadaan yang disertai penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja. Kelelahan juga bisa diartikan sebagai menurunnya efisiensi, perfomarns kerja, dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan

1. Subjektif. Pengukuran menggunakan kuesioner kelelahan yang berisi 30 pertanyaaan,

Tabel 2.3 Kuesioner kelelahan

No	Pertanyaan	1	2	3	4
1	Apakah saudara merasa berat dibagian kepala?				
2	Apakah saudara merasa lelah pada seluruh badan?				
3	Apakah kaki saudara terasa berat?				
4	Apakah saudara merasa sering menguap?				
5	Apakah pikiran saudara terasa kacau?				
6	Apakah saudara merasa mengantuk?				
7	Apakah saudara merasakan beban pada mata?				
8	Apakah saudara merasakan kakau/ canggung pada mata?				
9	Apakah saudara merasa sempoyongan ketika berdiri?				
10	Apakahada perasaan saudara ingin berbaring?				
11	Apakah saudara merasa susah berfikir?				
12	Apakah saudara merasa susah untuk berbicara?				
13	Apakah saudara merasa gugup?				
14	Apakah saudara merasa tidak bisa berkosentrasi?				
15	Apakah saudara merasatidak bisa memusatkan perhatian?				
16	Apakah saudara merasa punya kecenderungan untuk lupa?				
17	Apakah saudara merasa kurang percaya diri?				
18	Apakah saudara merasa cemas terhadap sesuatu?				
19	Apakah saudara merasa tidak bisa mengontrol sikap?				

20	Apakah saudara merasa tidak dapat tekun dalam bekerja?				
21	Apakah saudara merasa sakit kepala?				
22	Apakah saudara merasa kaku dibagian bahu?				
23	Apakah saudara merasakan nyeri dipunggung?				
24	Apakah saudara terasa tertekan?				
25	Apakah saudara merasa haus?				
26	Apakah saudara terasa serak?				
27	Apakah saudara merasa pening?				
28	Apakah kelopak mata saudara terasa kejang/ kaku?				
29	Apakah anggota badan saudara terasa bergetar (tremor)?				
30	Apakah saudara merasa kurang sehat?				

Untuk dapat menghitung nilai skor dari kuesioner diatas dapat dianalisa dengan menggunukan rumus – rumus sebagai berikut :

a. Total skor menggunakan rumus di bawah ini :

$$= (\Sigma \mathrm{Xi}\ .1) + (\Sigma \mathrm{Xi}\ .2) + (\Sigma \mathrm{Xi}\ .3) + (\Sigma \mathrm{Xi}\ .4)$$

b. Rata-rata yaitu menggunakan pada rumus

$$\bar{X} = \frac{\Sigma Xi}{N}$$

Dari hasil skor yang telah di rata – rata tersebut dapat ditarik kesimpulan berdasarkan range yang diuraikan dalam Tabel 2.6 berikut ini :

Tabel 2.4 Range Kelelahan

Range	Tingkat Kelelahan
≤ 1,5	Tidak lelah
1,6 – 2,0	Agak lelah
2,1 – 3,0	Lelah
≥3,1	Sangat lelah

Sumber : Sajiyo (2008) dalam Saputra (2016)

2. Objektif. Denyut nadi untuk mengestimasi indek beban kerja fisik terdiri dari beberapa jenis :

a. Denyut nadi istirahat: adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai.
b. Denyut nadi kerja: adalah rerata denyut nadi selama bekerja.
c. Nadi kerja: adalah selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Pengukuran Peningkatan Denyut Nadi Kerja (PDNK) yang diekspresikan dalam bentuk persentase dan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

1. Denyut Nadi Istirahat (DNI) dihitung dengan metode palpasi 10 detik menggunakan Rumus di bawah ini:

$$\mathrm{DNI} = \sum D \times 60$$

2. Denyut Nadi Kerja menggunakan metode palpasi 10 denyut menggunakan Rumus berikut ini:.

$$\mathrm{DNK} = \frac{10}{WP} \times 60$$

3. Peningkatan Denyut Nadi Kerja (PDNK) dihitung dengan Rumus berikut ini:

$$PDNK = \frac{DNK - DNI}{Dmax - DNI} \, x \, 100\%$$

Tabel 2.5 Pengukuran denyut nadi

PENGUKURAN DENYUT NADI				
***Keterangan* :** **DNK** **:** Denyut Nadi Kerja **DNI** **:** Denyut Nadi Istirahat **DNmax** **:** Denyut Nadi maksimal				
NO	NAMA	DNK *permenit*	DNI *Permenit*	DNmax
Rata-rata				
PDNK				

4. Dari hasil pengukuran yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan berdasarkan range yang diuraikan table dibawah.

Tabel 2.6 Range Penigkatan Denyut Nadi

No	Peningkatan Denyut Nadi Kerja (%)	Tingkat Kelelahan
1	≤ 30	Tidak Lelah
2	> 30 – 60	Agak Lelah
3	> 60 – 80	Lelah
4	> 80 – 100	Sangat Lelah
5	> 100	Ekstrim Lelah

Sumber : Sajiyo (2008) dalam Saputra (2016)

- **Waktu Kerja**

Data waktu kerja dapat diambil dengan menggunakan tabel pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch*) yang akan ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 2.7 Pengukuran Waktu Kerja

Hari	Jenis Elemen Kerja	Pengamatan Ke-					Jumlah	Rata-rata
Senin		1	2	3	4	5		
Selasa								
Rabu								
Kamis								
Jumat								

Sabtu								

(Sumber: Sajiyo 2008, Dalam saputra 2017)

Tabel diatas juga dapat menentukan performa rating dan allowance dari operator kerja.

- **Performa rating** secara umum didefinisikan sebagai proses selama waktu analis studi membandingkan kinerja (kecepatan atau tempo) dari operator di bawah pengamatan dengan konsep pengamat sendiri kinerja normal.
- **Allowance** diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance.* Besarnya allowance dapat dihitung ketika melakukan pengamatan, berapa lama pekerja tersebut melakukan pemberhentian pekerjaan yang disebabkan oleh ketiga kelonggaran di atas.

- **Produktivitas**

Produktivitas adalah ratio antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*). Rasio masukan dan keluaran yang merupakan produktivitas kerja ini juga merupakan produktivitas kerja ini juga efisiensi kerja. Pengertian masukan dan keluaran tersebut masih bersifat abstrak.

Data produktivitas dapat dianalisis sebagai berikut:

1. Uji Kenormalan Data dapat dianalisa melalui software SPSS dengan menggunakan Uji Hipotesis sebagai berikut
   HO : Data Berdistribusi Normal
   H1 : Data Berdistribusi Tidak Normal
2. Uji Keseragaman Data dapat dianalisa dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

   BKA = $\bar{X} + 3\sigma$

   BKB = $\bar{X} - 3\sigma$, dimana σ = $\sqrt{\frac{\sum(Xi-x)^2}{N-1}}$

3. 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 :

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

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

- **ANTROPOMETRI**

Tabel 3.1 hasil 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.

- Tinggi Popliteal (TPo) = 51,57
  Jenis 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.

Uji Normalitas Data Pengukuran Anthropometri

Tabel 3.2 hasil uji normalitas data anthropometri

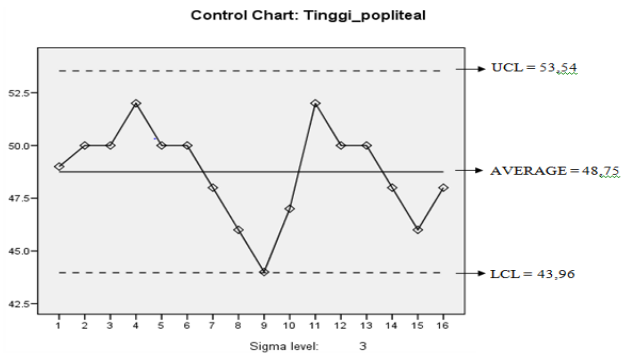
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		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

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.

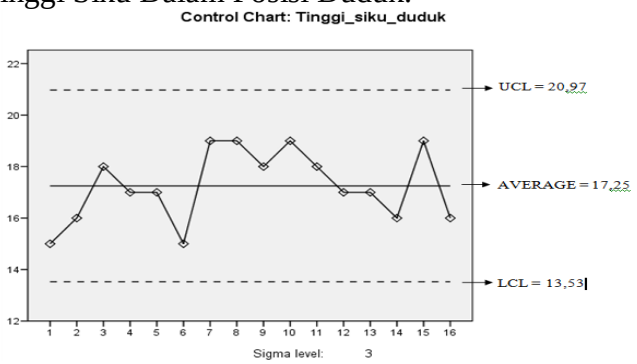
Hasil Uji Keseragaman Data Pengukuran Anthropometri

1. Tinggi Popliteal (TPo)



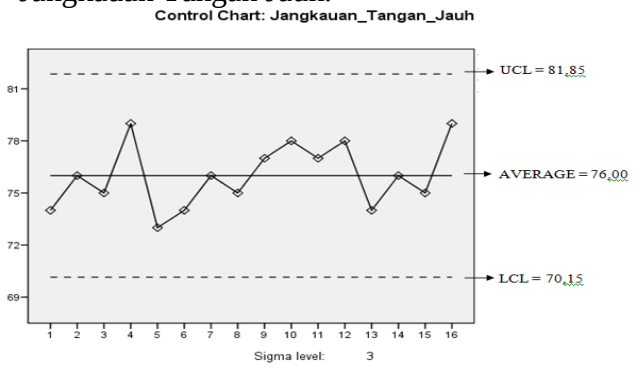
Gambar hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan tinggi popliteal (TPo)

2. Tinggi Siku Dalam Posisi Duduk.



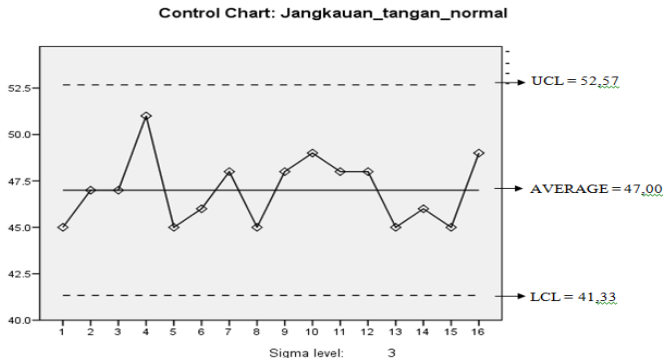
Gambar hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan tinggi siku posisi duduk

3. Jangkauan Tangan Jauh.



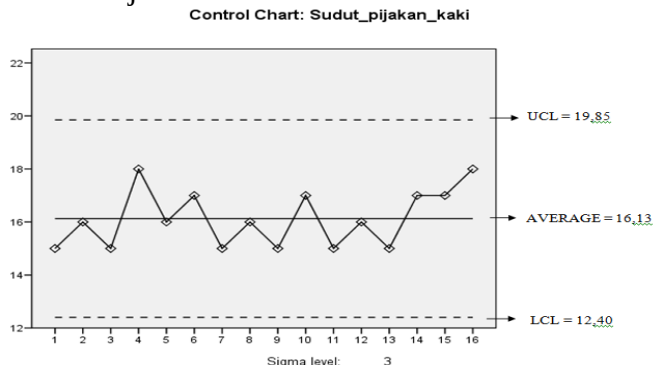
Gambar hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan Jangkauan tangan jauh..

4. Jangkauan Tangan Normal.



Gambar hasil uji keseragaman data dimensi tubuh karyawan Jangkauan tangan normal.

5. Sudut Pijakan Kaki.



Gambar 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.

- **GANGGUAN OTOT**

Perhitungan Dan Pengolahan Data Gangguan Otot Secara Subjektif

1. Alat lama

Tabel 3.3 Data gangguan otot 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

2. Alat baru

Tabel 3.4 Data gangguan otot 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 A dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh rata-rata skor 1.84 menunjukkan agak terasa terganggu. kelompok B dengan alat baru memperoleh 1.49 menunjukkan tingkat gangguan otot tidak terasa terganggu.

Perhitungan Dan Pengolahan Data Gangguan Otot Secara Objekif

Tabel 3.5 Simpangan gerak kelompok A dan kelompok B menggunakan alat lama dan baru secara objektif

kelompok A lama		
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

kelompok B baru		
No	Nama Karyawan	Simpangan gerak
1	Hartatik	0.51
2	Suliani	0.63
3	U'us	0.57
4	Sholikin	0.54
5	Ipung	0.60

6	Anis	0.77
7	Sinta	0.83
8	Agung	0.83
Rata-rata		0.76

6	Reni	0.57
7	Savira	0.54
8	Ajeng	0.63
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 dengan alat baru rata-rata 0,78.Jadi rata-rata simpangan gerak menggunakan alat lama yaitu 0,77

- **KELELAHAN**

Perhitungan dan pengolahan data kelelahan secara subjektif

1. Alat Lama

Tabel 3.6 Data kelelahan kelompok A menggunakan alat lama

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

2. Alat Baru

Tabel Data 3.7 kelelahan kelompok B menggunakan alat baru

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 A dengan menggunakan alat lama yaitu memperoleh rata-rata skor 2.28 menunjukkan merasa lelah . kelompok B dengan alat baru 1,91 menunjukkan agak merasa lelah.

Perhitungan dan pengolahan data kelelahan secara Objektif

1. Alat Lama

Tabel 3.8 Data kelelahan kelompok A menggunakan alat lama

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			

2. Alat Baru

Tabel 3.9 Data kelelahan kelompok B menggunakan alat baru

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 A dengan menggunakan alat lama memperoleh Pengukuran Denyut Nadi Kerja (PDNK) 60,23 yaitu menunjukkan merasa lelah. Dan kelompok B dengan alat baru 34,95 menunjukkan agak merasa lelah.

- **WAKTU KERJA**

  Pengukuran dan pengolahan data waktu kerja menggunakan alat lama

  Pengukuran waktu kerja diambil dari 2 sampel oprator kerja.

Tabel 3.10 Pengukuran waktu kerja alat lama.

No	**Kegiatan**	**Sholikin**		**Agung**	
		Lama	**Baru**	**Lama**	**Baru**
1	Memposisikan alas sandal pada kawat penarik	1,41	1.13	1,43	1,01
2	Memasukkan jepit sandal pada lubang kawat penarik	1,24	1,02	1,38	1,16
3	Menarik sandal dengan tangan	1,15	0,42	1.07	0,49
Total waktu kerja		**3,80**	**2,57**	**3,88**	**2,66**

Allowance

Tabel 3.11 Pengukuran Allowance

Faktor	**Operator Sholikin**		**Operator Agung**	
	Alat lama	Alat baru	Alat lama	Alat baru
Personal allowance	2	1	2	1
Fatique allowance	10	5	10	5
Delay allowance	5	3	5	2
Total	**17**	**9**	**17**	**8**

Performa rating

Tabel 3.12 Hasil Pengukuran Performa Rating

Performa rating	Oprator Sholikin		Oprator Agung	
	Alat lama	Alat baru	Alat lama	Alat baru
Keterampilan	0.11	0.11	0.08	0.08
Usaha	0.05	0.05	0.05	0.05
Lingkungan	0.02	0.02	0.02	0.02
Konsistensi	0.01	0.01	0.01	0.01
Jumlah	**0.19**	**0.19**	**0.16**	**0.16**

Sholikin alat lama

- Waktu normal = Waktu rata-rata x Performa rating
  Wn = 0,066 x 1.19 = 0,078 menit / unit
- Allowance = Waktu total / Jam kerja x 100
  allowance = 17 / 7 x 100%
  = 2.4%
- Waktu standart = Wn x $\frac{100\%}{100\%-allowance\%}$
  Ws = 0.078 x $\frac{100\%}{100\%-2.4\%} = 0.080$ menit
- Kapasitas
  7 jam kerja = 420 menit
  420 / 0.080 = **5250 unit/hari**

Sholikin alat baru

- Waktu normal = Waktu rata-rata x Performa rating (operator potong)
  Wn = 0.052 x 1.19 = 0.061 menit/unit
- Allowancee = Waktu total / Jam kerja x 100
  Allowance = 9 / 7 x 100
  = 1.2%
- Waktu standart = Wn x $\frac{100\%}{100\%-allowance\%}$
  Ws = 0.061 x $\frac{100\%}{100\%-1.2\%} = 0.061$ menit
- Kapasitas
  7 jam kerja = 420 menit
  420 / 0.061 = **6885 unit/hari**.

Agung alat lama

- Waktu normal = Waktu rata-rata x Performa rating (operator potong)
  Wn = 0.065 x 1.16 = 0.075 menit / unit

- Allowance = Waktu total / Jam kerja x 100
  Allowance = 17 / 7 x 100
  = 2.4%
- Waktu standart = Wn x $\frac{100\%}{100\%-allowance\%}$
  Ws = 0.075 x $\frac{100\%}{100\%-2.4\%} = 0.076$ menit
- Kapasitas
  7 jam kerja = 420 menit
  420 / 0.076 = **5526 unit/hari**

Agung mesin baru

- Perhitungan Waktu Normal
  Wn = Waktu rata-rata x Performa rating
  Wn = 0,051 x 1.16 = 0.059 menit / unit
- Penentuan Persentase Allowance
  Allowance = Waktu total / Jam kerja x 100
  Allowance = 8 / 7 x 100
  = 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
  7 jam kerja = 420 menit
  420 / 0.059 = **7118 unit/hari**

- **PRODUKTIVITAS**
  Analisis produktivitas operator alar pemasang jepit sandal

Tabel 3.13 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

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

Tabel 3.14 Analisis peningkatan produktivitas

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

4. KESIMPULAN

1. Alat pemasang jepit sandal yang baru lebih nyaman saat menggunakannya dari pada alat pemasang jepit sandal yang lama karena pada alat yang baru

dirancang dengan metode yang tepat sehingga menghasilkan produk yang ergonomis.

2. Hasil pengukuran kelelahan pada karyawan terdapat perbedaan yang signifikan. Dimana kelelahan mengalami penurunan yaitu lelah menjadi agak lelah.
3. Hasil pengukuran gangguan otot pada karyawan terdapat perbedaan yang signifikan. Dimana gangguan otot mengalami penurunan agak terasa terganggu menjadi tidak terasa terganggu.
4. Hasil pengukuran waktu kerja pada perancangan alat lama dan alat baru terdapat perbedaan tetapi tidak signifikan. Dimana waktu kerja hanya selisih waktu 1,2 detik/ lubang alas sandal pada oprator Sholikin , dan 1,22 detik/lubang alas sandal pada operator Agung.
5. Hasil pengukuran produktivitas pada perancangan alat lama dan alat baru terdapat perbedaan yang signifikan. Dimana produktivitas mengalami peningkatan sebesar 70,89% pada operator Sholikin dan 65,92% pada operator Agung.

DAFTAR PUSTAKA

Djati Widodo, Imam, (2005). Perencanaan dan Pengembangan Produk. Yogyakarta : UII Press.

Ginting, Rosnani, (2010). PERANCANGAN PRODUK. Cetakan Pertama, Yogyakarta : GRAHA ILMU.

Manuaba, 1992. Pengaruh Ergonomi terhadap Produktifitas, *Seminar Produktivitas Tenaga Kerja*, Jakarta

Nurmianto, Eko, (2005). Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Edisi Kedua, Surabaya : Guna Widya.

Purba, Humiras Purba, (2009). Inovasi Nilai Pelanggan Dalam Perencanaan & Pengembangan Produk. Yogyakarta : GRAHA ILMU.

Sajiyo, (2008). Redesain Tempat Dan Sistem Kerja Dengan Intervensi Ergonomi Meningkatkan Kinerja Tukang Giling SigaretKretek Tangan Pada Industri Rokok “X” Di Kediri Jawa Timur. Disertasi Program Doktor Ilmu Ekonomi, Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar.

Sritomo, Wignjosoebroto, 2003. Ergonomi: *Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya. ITS. Guna Widya.

Sudjan. 1996. Metoda Statistika. Penerbit Tarsito, Bandung

Tarwaka dkk, (2004).Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas. Cetakan Ke 1, Surakarta : UNIBA PRESS.

Wignjosoebroto, Sritomo, (2006). Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Cetakan ke 4, Surabaya : Guna Widya.