

PERANCANGAN ALAT PEMBUATAN KOTAK KARDUS YANG ERGONOMIS BERDASARKAN UKURAN ANTROPOMETRI

¹⁾Mujiono

¹⁾Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Pembuatan kotak kardus dengan bahan kardus merupakan yang bisa dijadikan usaha rumahan yang berprospek cerah namun pada umumnya saat ini cara potongannya masih banyak yang menggunakan cara manual yaitu memakai pisau cutter dan mal kotak kardus, dimana alat ini mempunyai banyak kekurangan, antara lain hasil potongan dan kapasitasnya sedikit, sehingga untuk memenuhi kebutuhan konsumen memerlukan banyak waktu dan tenaga (19,5 menit untuk pembuatan kotak kardus 42 pcs)

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan adalah melakukan pengamatan dan penelitian sekaligus wawancara untuk mengetahui apa yang dibutuhkan operator terhadap alat kerja pembuatan kotak kardus. Data yang dibutuhkan oleh penelitian ini meliputi data antropometri yang digunakan dalam penelitian yaitu, tinggi siku berdiri yang digunakan untuk menentukan tinggi kerangka alat pembuat kotak kardus dengan persentil 5 % , jangkauan tangan kedepan yang digunakan untuk menentukan lebar dari kerangka alat pembuat kotak kardus dengan persentil 5 % , jangkauan tangan kesamping digunakan untuk menentukan panjang kerangka alat pembuat kotak kardus dengan persentil 5 % . Selain itu juga dilakukan analisa aktifitas, analisa ergonomi, analisa estetika, dan analisa teknis.

Dari hasil penelitian didapatkan perbedaan waktu proses pembuatan kotak kardus dari 27,17 menit menjadi 12,11 menit sehingga prosentase pengerjaan yang lebih cepat daripada dengan cara lama 124,4 % dengan output standart cara kerja lama 2,2 ikat/menit menjadi 4,92 ikat/menit Sehingga prosentase kenaikan output standart 123,6 %

Kata kunci : Anropometri,Perancangan,Ergonomis

Di era globalisasi ini banyak bermunculan produk- produk baru yang mempunyai bentuk dan desain yang selama ini belum pernah ada (inovasi) itu semua diakibatkan karena ketatnya persaingan antar industri kecil atau industri rumahan dan diantara salah satu banyak produk tersebut tentu memerlukan wadah atau pembungkus yang pada umumnya menggunakan kotak kardus.

Dari sekian banyak produk dari industri kecil rumahan bergantung pada wadah atau pembungkus kotak kardus, namun pada saat ini industri kecil pembuatan kotak kardus masih menggunakan cara manual dalam penggunaan alat. Pada dasarnya untuk pembuatan kotak kardus menggunakan cutter, pisau potong tekan atau pisau silet, mal kotak kardus dan mal kotak kardus dibedakan jadi dua sisi, sisi kanan dan sisi kiri kemudian kedua sisi tersebut dilem pakai lem kayu dan pembuatan kotak kardus ini dengan posisi berdiri dan agak membungkuk, sehingga untuk memenuhi kebutuhan konsumen memerlukan banyak waktu dan tenaga, selain itu ukurannya tidak seragam, bagian kotak kardus tersebut ada yang terpotong dan tidak terpotong, sehingga terjadi keterlambatan kebutuhan konsumen untuk

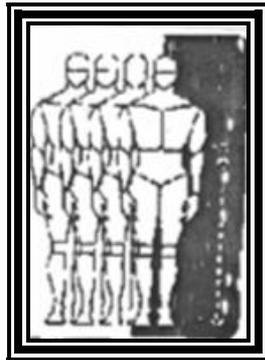
kotak kardus sehingga dikatakan kurang ergonomis.

Berdasarkan kekurangan- kekurangan diatas maka di butuhkan sebuah alat kerja pembuatan kotak kardus yang menggunakan kaidah ergonomi sehingga dapat memperlambat proses kelelahan pada tubuh, mempersingkat waktu kerja, dan pada akhirnya akan dapat meningkatkan output standart saat ini , yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktifitas.

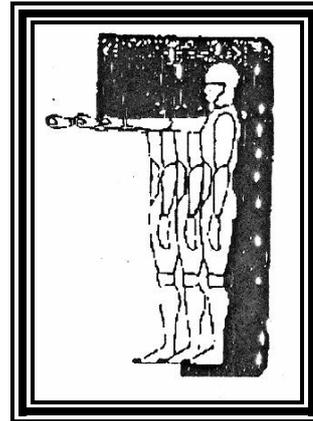
Perancangan fasilitas kerja pada perusahaan yang dapat saat memenuhi syarat saat dioperasikan harus memiliki penampilan yang baik, memenuhi standart *performance* yang ditetapkan, tingkat keandalan yang cukup tinggi, sedang optimal penggunaannya tergantung pada aktifitas tenaga kerja untuk memanfaatkan rancangan fasilitas kerja tersebut.

Dua prinsip konsep *Human Integrated Design* yang digunakan dalam merancang fasilitas kerja yaitu:

1. Seorang perancang fasilitas kerja harus menyadari benar bahwa faktor manusia akan menjadi kunci kesuksesan dalam penggunaan perancangan fasilitas kerja.



Gambar 2. Elbow to Height (Tinggi Siku)

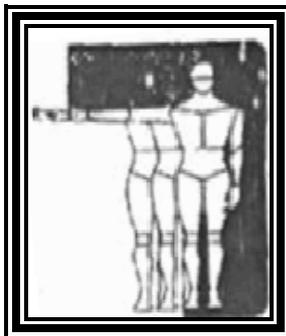


Gambar 4. Thumb Tip Reach (Jangkauan Depan)

2. Side Arm Reach (Jangkauan Samping)

Definisi : Jarak dari garis tengah tubuh hingga permukaan luar sebuah palang yang digenggam dengan tangan kanan, sementara subyek berada dalam posisi berdiri tegak dengan lengan terentang horisontal tanpa menimbulkan ketidaknyamanan ataupun nyeri.

Aplikasi : digunakan untuk menentukan panjang dari alat kerja pembuat kotak kardus yang akan dibuat.



Gambar 3. Side Arm Reach (Jangkauan Samping)

3. Thumb Tip Reach (Jangkauan depan)

Definisi : Jarak dari dinding hingga ujung ibu jari yang diukur dengan posisi bahu menempel pada dinding, lengan terentang kedepan dan jari telunjuk subyek meyentuh ujung ibu jarinya.

Aplikasi : Digunakan untuk menentukan lebar meja kerja pembuat kotak kardus

METODE

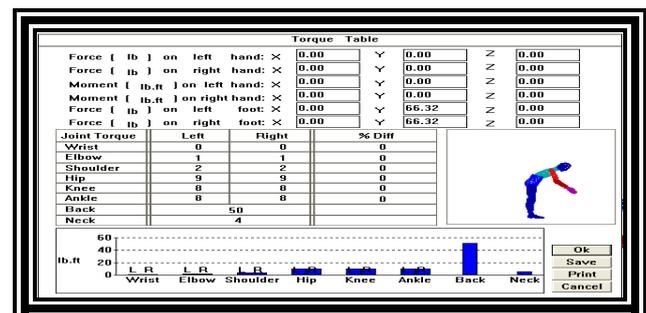
Pengambilan data-data yang diperlukan untuk penelitian perancangan alat ini adalah :

1. Obsevasi
Pengamatan secara langsung pada saat pekerja atau operator melakukan kegiatan kerja sehari-hari.
2. Wawancara
Penelitian yang dilakukan dengan cara pengumpulan data yang dilakukan dengan tanya jawab secara langsung mengenai hal-hal yang berhubungan dengan obyek yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A.Kondisi awal

Beban torsi operator pada saat membuat kotak kardus menggunakan alat lama



Perhitungan Data Antropometri

Untuk kepentingan perancangan dibutuhkan data antropometri antara lain, Tinggi siku berdiri, jangkauan tangan kesamping, dan jangkauan tangan kedepan yang diambil sampel sebanyak 30 orang, untuk memastikan bahwa ukuran alat yang ditetapkan dapat mengkondisikan seluruh tinggi orang Indonesia.

Tabel1. Data antropometri hasil uji keseragaman data

Jenis data	N	\bar{x}	δ	BKA~B KB	Kesimpulan
Tinggi siku	30	107,1	3,2	113,5~100,7	Data Seragam
Jangkauan samping	30	86,3	3,2	92,6~78,9	Data Seragam
Jangkauan depan	30	72,6	3,3	84,2~71,3	Data Seragam

Tabel 2. Data antropometri hasil uji kecukupan data

Jenis data	N	N'	Kesimpulan
Tinggi siku	30	1,5	Data cukup
Jangkauan samping	30	2,2	Data cukup
Jangkauan depan	30	2,8	Data cukup

Tabel 3. Data antropometri hasil perhitungan persentil

Jenis data	5 %	50 %	95 %
Tinggi siku	102,25 cm	106,64 cm	112,5 cm
Jangkauan samping	80,5 cm	85,75 cm	91,1 cm
Jangkauan depan	72,1 cm	77,89 cm	82,9 cm

Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal untuk proses pembuatan kotak kardus dihitung berdasarkan factor penyesuaian yang telah ditetapkan, yaitu :

$$W_n = W_{\text{observasi rata-rata}} \times P$$

$$= 20,39 \times 1,12$$

$$= 22,83 \text{ menit}$$

Jadi diketahui waktu normal proses pembuatan kotak kardus adalah 22,83 menit untuk 42 pcs kotak kardus

Perhitungan Waktu Baku atau Waktu Standar

$$W_s = \frac{W_n \times 100\%}{100\% - \%allowance}$$

$$= 22,83 \times \frac{100\%}{100\% - 16\%}$$

$$= 27,17 \text{ menit}$$

Perhitungan Output Standart

$$O_s = \frac{1}{W_s}$$

$$= \frac{1}{27,17}$$

$$= 0,03$$

Jadi untuk menghitung output standart yang dilakukan selama 1 jam (60 menit) sebagai berikut :

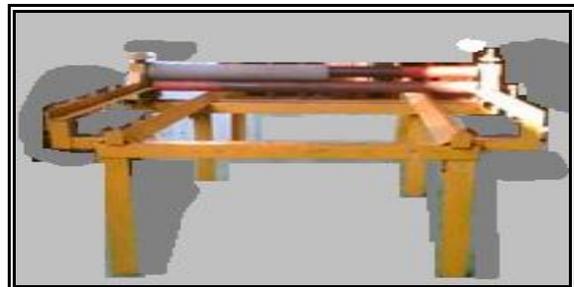
$$Q_s (\text{selama 1 jam})$$

$$= Q_s \times \text{lama jam kerja}$$

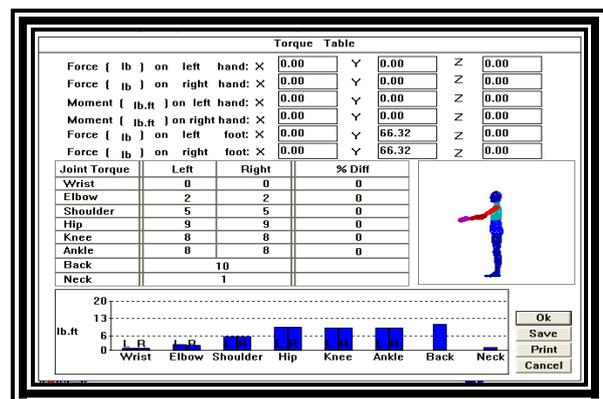
$$= 0,03 \times 60 \text{ menit}$$

$$= 2,2 \text{ ikat / menit untuk 42 pcs kotak}$$

B. Hasil Rancangan



Tabel 4. Beban Torsi Operator Pada Saat Menggunakan alat kerja Pembuat Kotak Kardus Baru



Perhitungan Waktu Kerja Dengan Menggunakan Alat Baru

Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal untuk proses pembuatan kotak kardus dihitung berdasarkan faktor penyesuaian yang telah ditetapkan, yaitu :

$$\begin{aligned} W_n &= W_{\text{observasi rata-rata}} \times P \\ &= 9,26 \times 1,12 \\ &= 10,3 \text{ menit} \end{aligned}$$

Perhitungan Waktu Baku atau Waktu standart

$$\begin{aligned} W_s &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}(\%)} \\ &= 10,3 \times \frac{100\%}{100\% - 15\%} \\ &= 12,11 \text{ menit saja} \end{aligned}$$

Perhitungan Output Standart

$$\begin{aligned} O_s &= \frac{1}{W_s} = \frac{1}{12,11} \\ &= 0,082 \text{ ikat / menit} \\ &= 4,92 \text{ ikat / menit} \end{aligned}$$

Presentase Kenaikan Waktu Standart dan output Standart

➤ Waktu standart

Alat lama : 27,17 menit
Alat baru : 12,11 menit
Presentase kenaikan

$$\begin{aligned} W_s &= \frac{W_s(\text{lama}) - W_s(\text{baru})}{W_s(\text{baru})} 100\% \\ &= \frac{27,17 - 12,11}{12,11} 100\% = 124,4\% \end{aligned}$$

kesimpulan : jadi pembuatan kotak kardus lebih cepat dengan menggunakan alat kerja baru

➤ Out put Standart

Alat lama : 2,2 ikat /menit
Alat baru : 4,92 ikat /menit

Presentase Kenaikan

$$\begin{aligned} O_s &= \frac{O_s(\text{baru}) - O_s(\text{lama})}{O_s(\text{lama})} 100\% \\ &= \frac{4,92 - 2,2}{2,2} 100\% \\ &= 123,6\% \end{aligned}$$

Kesimpulan : Dengan adanya alat kerja baru Roll Pres kotak kardus maka produktifitas kerja dalam proses pembuatan kotak kardus meningkat 123,6 %

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Menurut kaidah Ergonomi

- Dengan adanya alat pembuatan kotak kardus baru posisi kerja jadi lebih nyaman daripada posisi kerja dengan menggunakan alat yang lama
- Pembuatan dengan alat kerja baru beban kerja jadi lebih ringan dikarenakan fisik pada tubuh tidak mudah lelah.

2. Menurut pengolahan data sesuai dengan kaidah Antropometri :

- menentukan ukuran tinggi siku yang digunakan untuk menentukan tinggi kerangka alat pembuat kotak kardus dengan persentil 5 % dan menghasilkan tinggi alat kerja sesuai dengan perhitungan yaitu 102,25 cm.
- menentukan ukuran jangkauan tangan kesamping yang digunakan untuk menentukan panjang kerangka alat pembuat kotak kardus dengan persentil 5 % dan menghasilkan panjang alat kerja sesuai dengan perhitungan yaitu 80,5 cm.
- menentukan ukuran jangkauan tangan kedepan yang digunakan untuk menentukan lebar kerangka alat pembuat kotak kardus dengan persentil 5 % dan menghasilkan lebar alat kerja sesuai dengan perhitungan yaitu 72,1 cm

3. Waktu Baku cara kerja lama = 27,17 menit

- Waktu Baku cara kerja baru = 12,11 menit
- Selisih waktu Baku = 15,06 menit, = 124,4 % lebih singkat cara kerja alat baru

4. Dengan alat kerja baru maka produktifitas meningkat yaitu :

- Output standart cara kerja lama = 2,2 ikat/menit
- Output standart alat kerja baru = 4,92 ikat/menit
- Kenaikan prosentase output standart = 123,6 %
- Peningkatan produktifitas dikarenakan adanya perubahan pada cara kerja.

SARAN

1. Dalam pengerjaan pembuatan kotak kardus harus diperhatikan pada waktu penempatan kardus ke pisau malnya agar tidak terjadi kecacatan pada hasil proses produksi.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk penempatan pisau mal yang sudah digunakan misalkan laci atau rak, atau diberi motor penggerak.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmaprawira W.A, Sulasmi. 2002. *Warna, Teori Dan Kreatifitas Penggunaanya*, Edisi Kedua. Bandung : ITB.
- Iftikar, Z Sutralaksana, DKK.1979 “*Teknik Tata Cara Kerja*” Bandung : Departemen Teknik Industri ITB.
- Julius dan Martin. 1979. *Dimensi manusia Dan Ruang Interior*. Jakarta : Erlangga
- Nurmianto, Eko. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, 1996 ITS Guna Widya Surabaya
- Sularso Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramitha.
- Wigjosoebroto, Sritomo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu*, Edisi Kedua. Surabaya : Guna Widya