



## **PERANCANGAN STASIUN KERJA YANG ERGONOMIS GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEMBUATAN SOUVENIR BERBAHAN LIMBAH LAMPU TL**

*Moch. Rofieq, Sugianto, dan Agus Suprpto  
Jurusan Teknik Industri Universitas Merdeka Malang  
e-mail: mfieq@yahoo.com*

### **ABSTRAK**

*Home Industry* pembuatan souvenir di Randu Agung Singosari Malang menghasilkan bermacam bentuk souvenir seperti: Teko, Gelas Puntir, Lonceng, Apel, Angsa dan berbagai souvenir pernikahan dari bahan baku limbah Lampu TL / Neon yang sudah tidak terpakai lagi, dimana pemanfaatan limbah ini merupakan salah satu solusi melimpahnya lampu neon bekas dari perusahaan / pabrik yang tersebar di wilayah Singosari Malang. Stasiun kerja yang ergonomis yang merupakan faktor utama dalam menentukan produktivitas kerja masih belum mendapat perhatian serius. Hal ini terlihat dari aspek metode kerja dimana saat melaksanakan pekerjaannya, pekerja menggunakan kursi pendek, posisi duduk seperti jongkok karena letak alat kerjanya yang lebih rendah. Posisi tubuh yang demikian serta stasiun kerja yang tidak ergonomis dapat mengakibatkan pekerja cepat lelah sehingga produktivitasnya juga rendah. Untuk itu dirancang suatu model stasiun kerja pembuatan souvenir yang ergonomis melalui rancang bangun alat daur ulang lampu TL / neon dengan pendekatan antropometri pekerja. Model yang dihasilkan mampu meningkatkan produktivitas kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan secara berkelanjutan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yaitu dengan melakukan perancangan model atas dasar antropometri tubuh pekerja dan simulasi stasiun kerja yang ergonomis di laboratorium.

**Kata kunci:** Stasiun Kerja, Ergonomis, *Anthropometri*, Souvenir.

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang Masalah**

Industri rumah tangga di Randu Agung Kecamatan Singosari Kabupaten Malang adalah industri pembuat souvenir yang menggunakan bahan baku berupa lampu TL (neon) yang sudah tidak terpakai lagi yang diambil dari perusahaan / pabrik lain untuk didaur ulang, dimana dalam pembuatannya mengalami 5 kali proses yaitu proses pemotongan tutup aluminium pada ujung lampu TL, proses pencucian untuk menghilangkan serbuk putih pada lampu TL, proses pembakaran lampu TL yang dibentuk sesuai dengan keinginan, proses pengisian air dan penutupan dengan menggunakan lem bakar.

Selain hal di atas, performansi pekerja yang merupakan faktor utama dalam menentukan produktivitas kerja tidak diperhatikan. Jika dilihat dari aspek metode kerja yaitu kondisi operator pada saat bekerja menggunakan kursi pendek sehingga pada saat melakukan pekerjaannya operator memiliki posisi duduk seperti jongkok, dikarenakan letak alat kerjanya yang lebih rendah. Posisi tubuh yang demikian serta stasiun kerja yang tidak ergonomis dapat mengakibatkan pekerja cepat mengalami kelelahan.

Berdasarkan pengamatan langsung terdapat kendala yang mengakibatkan rendahnya produktivitas yaitu kurang efisiennya proses yang menggunakan pompa tekanan angin secara manual. Untuk itu diperlukan stasiun kerja yang ergonomis melalui perancangan alat daur



ulang lampu TL dengan pendekatan anthropometri pekerja dengan memperhatikan kemampuan dan keterbatasan manusia dalam interaksinya dengan lingkungan kerjanya.

### **Perumusan Masalah**

Berdasarkan fakta di lapangan, permasalahan yang perlu diselesaikan adalah: Bagaimana merancang model stasiun kerja pembuatan souvenir yang ergonomis, bagaimana merancang alat daur ulang limbah lampu TL/neon yang lebih baik dengan memperhatikan aspek anthropometri, bagaimana mengetahui waktu standard dengan metode *stop watch time study*, bagaimana memperbaiki sistem kerja proses pengolahan limbah lampu TL/neon agar tenaga kerja dapat bekerja dengan efektif, aman, nyaman dan efisien serta bagaimana meningkatkan produktivitas kerjanya.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan secara menyeluruh dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mendapatkan model stasiun kerja pembuatan souvenir yang ergonomis.
2. Mendapatkan hasil rancangan alat daur ulang limbah lampu TL / neon yang lebih baik dengan memperhatikan aspek anthropometri.
3. Mengetahui waktu standard dengan metode *stop watch time study*.
4. Memperbaiki sistem kerja proses pengolahan limbah lampu TL / neon agar tenaga kerja dapat bekerja dengan efektif, aman, nyaman dan efisien.
5. Meningkatkan produktivitas kerja.

### **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini menjadi penting dilakukan mengingat beberapa manfaat yang dapat diperoleh, diantaranya:

1. Alat pembentukan produk dirancang sesuai dimensi tubuh pekerja dengan menambahkan mesin tekanan udara dan meja kerja yang di dalamnya ditempatkan mesin pembakaran sehingga dengan adanya alat daur ulang ini dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil produksinya.
2. Biaya yang dikeluarkan antara lain meliputi biaya bahan baku, alat bantu serta biaya tenaga kerja, dimana dengan model stasiun kerja yang ergonomis melalui rancang bangun alat daur ulang yang baru terjadi peningkatan keuntungan yang diperoleh, sehingga dapat lebih menumbuhkan kegiatan ekonomi masyarakat.
3. Memperoleh teknologi tepat guna alat daur ulang limbah lampu TL yang sesuai dengan anthropometri pekerja, mampu mempercepat waktu penyelesaian serta meningkatkan produktivitas kerjanya dengan tetap menjamin kualitas hasil produksinya.

## **METODA**

### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan di *home industry* pembuatan souvenir di wilayah Randu Agung Kec. Singosari Kab. Malang. Pengumpulan data selama 2 bulan antara lain meliputi: spesifikasi *home industry* souvenir di wilayah Singosari, ketersediaan bahan baku berupa limbah lampu TL / neon, kualitas dan harga bahan baku, penyimpanan bahan baku, berbagai ragam desain produk souvenir dari bahan jenis *glass*, proses pembakaran dan pembentukan bahan, tata letak stasiun kerja yang selama ini digunakan, proses pengisian cairan (*finishing*) dan penyimpanan produk jadi.



## **Validasi Data**

Sebelum dilakukan penghitungan waktu standard dari stasiun kerja yang lama, terlebih dahulu dilakukan validasi terhadap data waktu kerja operator melalui pengujian keseragaman dan kecukupan data. Dari pengujian ini terlihat bahwa data yang digunakan seragam dan cukup.

## **Penyusunan Model Anthropometri**

Setelah mendapatkan data anthropometri tubuh pekerja, penyusunan dan pengujian model dilakukan di Laboratorium Ergonomi untuk memastikan keterkaitan antara aspek fisik tubuh manusia dengan perangkat kerja dan lingkungannya. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan agar stasiun kerja yang baru dapat digunakan secara nyata sesuai dimensi tubuh pekerja, sehingga pekerja dapat melaksanakan pekerjaannya dengan nyaman, efektif dan memiliki produktivitas yang tinggi.

## **Perancangan Stasiun Kerja Baru**

Atas dasar model anthropometri dan data kebutuhan riel pada proses pembuatan souvenir, maka dirancang suatu stasiun kerja baru yang memperhatikan aspek fisiologis pekerja. Stasiun kerja baru ini merepresentasikan keseluruhan rangkaian proses pembuatan souvenir, yang simulasinya dilakukan di Laboratorium Pengukuran dan Metode Kerja.

## **HASIL DAN DISKUSI**

### **Penentuan Waktu Standard Stasiun Kerja Lama**

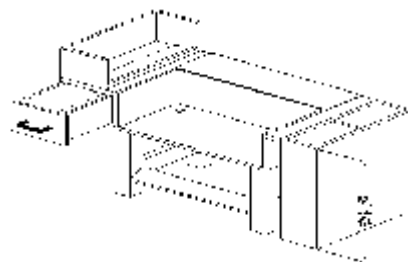
Dengan menggunakan sistem *Westinghouse* diperoleh *performance rating* untuk operator pertama = 1,09 ; operator kedua = 1,13 dan operator ketiga = 1,06. Waktu Normal untuk operator pertama = 0,0373 jam, operator kedua = 0,0385 jam dan operator ketiga = 0,0363 jam. Untuk menetapkan prosentase kolonggaran (*allowance*) pada pembuatan souvenir digunakan dasar pertimbangan kebutuhan personal 2,50 %, melepaskan lelah 4,16 % dan keterlambatan 6,25 %, sehingga diperoleh total prosentase waktu kelonggaran sebesar 12,91 %.

Dari hasil perhitungan diperoleh Waktu Standard untuk operator pertama = 0,043 jam / biji, operator kedua = 0,044 jam / biji dan operator ketiga = 0,042 jam / biji. Jadi rata-rata waktu standard yang dibutuhkan operator per biji souvenir pada stasiun kerja yang lama adalah: 0,043 jam / biji atau 2,58 menit / biji.

### **Penyusunan Model Anthropometri**

#### **1. Tinggi meja**

Dimensi tubuh yang digunakan dalam menentukan tinggi meja adalah *popliteal height* (tinggi lutut bagian dalam) dan *elbow rest height* (tinggi siku pada posisi duduk) yang terendah + Allowance (alas kaki) =  $(44 + 22 + 2,5) \text{ cm} = 68,5 \text{ cm}$



**Gambar 1. Tinggi Meja Kerja**



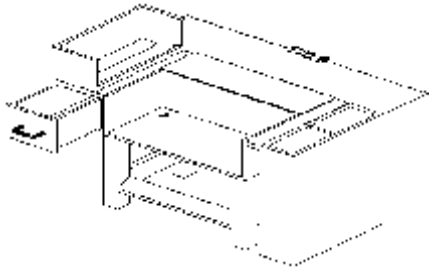
2. Luas meja

a) Panjang meja

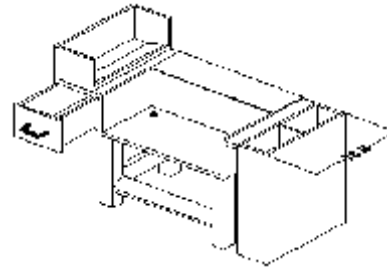
Dimensi tubuh yang digunakan dalam menentukan panjang meja adalah 2 kali *side arm reach* (Jangkauan tangan ke samping) yang terkecil + allowance sarung tangan  
 $= (2 \times 85 + 0,6) \text{ cm} = 170,6 \text{ cm}$

b) Lebar meja

Dimensi tubuh yang digunakan dalam menentukan lebar meja adalah *thumb tip reach* (Jangkauan tangan ke depan) terkecil + allowance sarung tangan.  
 $= (76 + 0,6) \text{ cm} = 76,6 \text{ cm}$



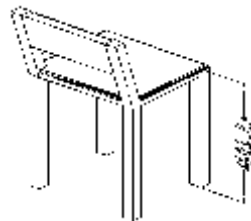
**Gambar 2. Panjang Meja Kerja**



**Gambar 3. Lebar Meja Kerja**

3. Tinggi kursi

Dimensi tubuh yang digunakan dalam menentukan tinggi kursi adalah *popliteal height* (tinggi lutut bagian dalam) terendah + allowance alas kaki  
 $= (44 + 2,5) \text{ cm} = 46,5 \text{ cm}$



**Gambar 4. Tinggi Kursi**

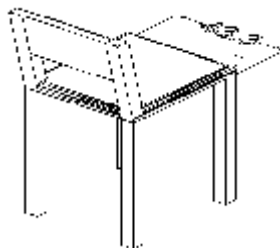
4. Alas duduk

a. Lebar alas duduk

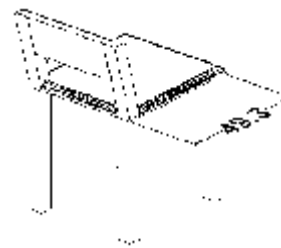
Dimensi tubuh yang digunakan dalam menentukan lebar alas duduk adalah *hip breadth* (Lebar pinggul) yang terbesar + pakaian =  $(42 + 1,3) \text{ cm} = 43,3 \text{ cm}$

b. Kedalaman alas duduk

Dimensi tubuh yang digunakan dalam menentukan kedalaman alas duduk adalah *Buttock popliteal length* (Panjang paha) yang terpendek + pakaian  
 $= (48 + 1,3) \text{ cm} = 49,3 \text{ cm}$



**Gambar 5. Lebar Alas Duduk**

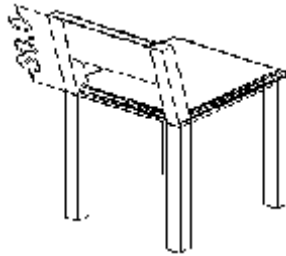


**Gambar 6. Kedalaman Alas Duduk**



5. Tinggi sandaran lumbar

Dimensi tubuh yang digunakan dalam menentukan tinggi sandaran belakang adalah tinggi lumbar yang terendah + allowance pakaian =  $(28,7 + 1,3)$  cm = 30 cm



**Gambar 7. Tinggi Sandaran Lumbar**

**Identifikasi Kebutuhan Operator**

**Tabel 1. Identifikasi Kebutuhan Operator**

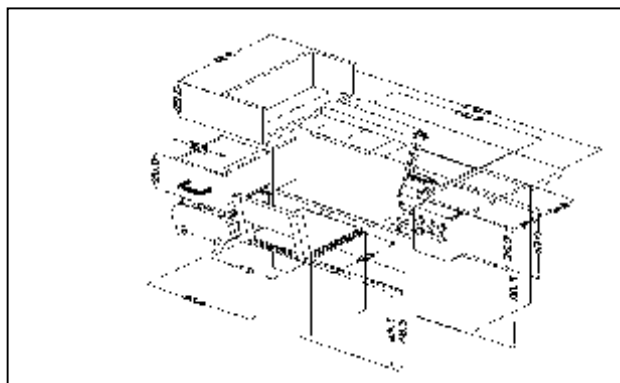
<b>Pertanyaan</b>	<b>Pernyataan Operator</b>
Penggunaan Stasiun Kerja	1. Memerlukan stasiun kerja agar dapat mempermudah dalam bekerja
Hal-hal yang disukai pada stasiun kerja lama	1. Suka karena ada kompor yang mudah dihidupkan
Hal-hal yang tidak disukai pada stasiun kerja lama	1. Tidak suka karena saat menambah tekanan udara harus memompa tabung bahan bakar 2. Meja dan kursi kerja tidak nyaman 3. Letak bahan yang akan diproses jauh dari tempat kerja 4. Tidak ada tempat untuk meletakkan bahan setengah jadi dan produk jadi
Usulan Perbaikan	1. Bagaimana agar lebih mudah menjangkau bahan baku 2. Bagaimana agar tidak perlu beranjak pada saat menambah tekanan udara pada tabung 3. Bagaimana agar dapat bekerja dengan nyaman



**Tabel 2. Interpretasi Kebutuhan Operator**

<b>Pernyataan Operator</b>	<b>Pernyataan Kebutuhan</b>
<b>Penggunaan khusus</b>	
Memerlukan stasiun kerja agar dapat mempermudah dalam melakukan pekerjaan	Meja dan kursi kerja untuk proses pembakaran dan pembentukan souvenir
<b>Yang disukai pada stasiun kerja lama</b>	
Suka karena ada kompor yang mudah dihidupkan	Kompor yang digunakan mudah dihidupkan
<b>Yang tidak disukai pada stasiun kerja lama</b>	
Memerlukan waktu untuk menambah tekanan udara pada tabung bahan bakar Meja dan kursi kerja tidak nyaman Letak bahan yang akan diproses jauh dari tempat kerja  Tidak ada tempat untuk meletakkan bahan setengah jadi Tidak ada tempat untuk penyimpanan produk jadi	Penambahan tekanan udara dengan menggunakan alat yang efisien Meja dan kursi kerja yang nyaman  Bahan baku dekat dengan tempat kerja Ada tempat untuk meletakkan bahan setengah jadi  Ada tempat untuk penyimpanan produk jadi
<b>Usulan perbaikan</b>	
Ada tempat penyimpanan bahan baku, bahan setengah jadi dan produk jadi Tidak memerlukan waktu untuk menambah tekanan udara pada tabung bahan bakar Meja dan kursi kerja yang nyaman	Meja kerja diberi tempat untuk bahan baku, bahan setengah jadi dan produk jadi Dilengkapi dengan kompresor untuk menambah tekanan udara Meja dan kursi kerja dibuat berdasarkan data antropometri operator

### **Perancangan Stasiun Kerja Baru**



**Gambar 8. Model Desain Stasiun Kerja**

#### **Keterangan:**

- a. Tempat meletakkan bahan baku yang akan diproses

Tempat meletakkan bahan baku ada dua jenis yaitu dengan volume  $12.500 \text{ cm}^3$  dan kedalaman 20 cm serta volume  $42.812,5 \text{ cm}^3$  dengan kedalaman 68,5 cm. Kedalaman 20 cm



digunakan untuk bahan baku yang panjangnya kurang dari 40 cm, sedangkan kedalaman 68,5 cm untuk bahan baku yang panjangnya lebih dari 68,5 cm. Penentuan letak didasarkan pada kemudahan operator saat mengambil bahan baku.

b. Tempat meletakkan bahan setengah jadi.

Volume bahan setengah jadi adalah 320 cm<sup>3</sup>, sedangkan volume tempatnya adalah 45.760 cm<sup>3</sup>. Jadi tempat ini dapat menampung bahan setengah jadi sebanyak 143 biji dalam 5 tumpukan. Jumlah tumpukan ini didasarkan pada kekuatan bahan dan kemudahan operator dalam mengambil bahan setengah jadi tersebut.

c. Tempat menyimpan produk jadi.

Volume produk jadi adalah 144 cm<sup>3</sup>, sedangkan volume tempat penyimpanannya adalah 36.800 cm<sup>3</sup>. Sehingga tempat penyimpanan ini dapat menampung 255 produk jadi dalam 5 tumpukan. Jumlah tumpukan ini didasarkan pada kekuatan bahan dan kemudahan operator dalam meletakkan produk tersebut.

d. Panel

Jarak letak panel untuk mengontrol besar kecilnya api adalah 75 cm. Jarak ini didasarkan pada jangkauan tangan ke samping.

### **Penentuan Waktu Standard Stasiun Kerja Baru**

**Tabel 3. Waktu Kerja Operator**

Operator	Waktu Kerja (detik)							$\sum X$	$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7		
1	112	113	114	112	113	112	113	789	112.714
2	114	113	112	113	112	114	113	791	113.000
3	112	112	112	113	112	113	112	786	112.286

Dari hasil perhitungan diperoleh Waktu Standard untuk operator pertama = 0,0359 jam/biji, operator kedua = 0,0375 jam/biji dan operator ketiga = 0,0349 jam/biji. Jadi rata-rata waktu standard yang dibutuhkan operator per biji souvenir pada stasiun kerja yang baru adalah: 0,036 jam / biji atau 2,17 menit / biji.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil perancangan alat daur ulang lampu TL / Neon pada proses pembuatan souvenir didapatkan stasiun kerja yang lebih ergonomis karena:

1. Meja kerja memiliki tempat meletakkan bahan baku yang mudah dijangkau, sehingga operator tidak perlu beranjak dari tempat duduk pada saat mengambilnya.
2. Meja kerja memiliki tempat meletakkan bahan setengah jadi dan produk jadi sehingga lebih praktis dan meja kerja terlihat bersih.
3. Dilengkapi dengan kompresor yang dihubungkan dengan slang ke tabung bahan bakar. Untuk menambah tekanan udara operator hanya membuka kran pembuangan udara pada kompresor tersebut dan tidak perlu beranjak dari tempat kerjanya.
4. Meja dan kursi kerja dirancang sesuai dengan antropometri operator proses pembakaran dan pembentukan souvenir dengan dimensi: Tinggi meja 68,5 cm, panjang meja 170,6 cm, lebar meja 76,6 cm, tinggi kursi 46,5 cm, lebar alas duduk 43,3 cm, kedalaman alas duduk 49,3 cm dan tinggi sandaran lumbar 30 cm.



5. Dapat mengurangi kelelahan pada saat bekerja, seperti terlihat pada tabel berikut:

<b>Allowance (Kelonggaran)</b>	<b>Sebelum Perancangan</b>	<b>Sesudah Perancangan</b>
<i>Fatigue</i> (Melepas lelah)	4,16 % atau 20 menit	1,04 % atau 5 menit

6. Dengan penerapan stasiun kerja yang lebih ergonomis diperoleh percepatan waktu kerja pembuatan souvenir sebagai berikut:

<b>Stasiun Kerja</b>	<b>Waktu Standard (menit / biji)</b>
Sebelum Perancangan	2,58
Sesudah Perancangan	2,17

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adnyana IB., Manuaba, dkk. 1999. *Peningkatan Produktivitas Industri Manufaktur dan Jasa*, Seminar dan Diskusi Panel Ergo Desain, Malang.
- Croney, J., 1987. *Anthropometry for Designers*, BT Basford Ltd, London.
- Nurmianto, E., 1996. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Guna Widya Jakarta.
- Rofieq, M., dkk. 2008. *Perancangan Stasiun Kerja yang Ergonomis Pada Proses Pembuatan Souvenir di Randu Agung Kec. Singosari Kab. Malang*, Unmer Malang.
- Suma'mur P. K., 1989. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*, CV Haji Masagung, Jakarta.
- Wignjosoebroto, S., 1992. *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*, Guna Widya.