

MODIFIKASI MEJA KERJA MENURUNKAN BEBAN KERJA PEKERJA KERAJINAN LOGAM DI KABUPATEN TABANAN BALI

I Putu Gede Adiatmika¹

¹Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Bali

Masuk: 26 September 2009, revisi masuk : 13 Januari 2010, diterima: 29 Januari 2010

ABSTRACT

Ironwork industries is the major work for the employee at Tabanan Bali. Export of product could give more income for the goverment and human life. Many of order make them work overtime to fill the target by working overtime. The impact was more stress and cause workload increased, but productivity decreased. An effort to decrease employee's workload is one of the program in order to reduce the stress through ergonomic intervention. Ergonomic analysis found that there was work posture problem caused by low of work table sgtation. Improvement of work table station was aim to decrease the workload. This experiment was conducted on January – June 2006 at ironwork handicraft employee at Tabanan Regency. Design of research is pre-post group design and treatment by subject. Intervention was done through modification of work table height that was designed based on elbow height. Subject were 30 skill employee from 6 workshops. Data assessed were heart rate, elbow height, work heart rate using 10 pulse method and analyzed by t-test. The result showed that an impact of table modification to decreased of workload ($p > 0.05$). The magnitude of impact was 27.26 %. It,s suggested that the employee should use table modification regularly through adaptattion process for optimum effect.

Keywords: table modification, workload, ironwork handicraft

INTISARI

Industri kerajinan logam saat ini menjadi tumpuan utama bagi banyak pekerja di Tabanan Bali. Hasil ekspor memberi pemasukan bagi pemerintah dan menjadi sumber kehidupan utama pekerja. Upaya menurunkan beban kerja merupakan salah satu usaha untuk mengurangi stres seperti melalui pendekatan ergonomi. Analisis ergonomi menunjukkan adanya masalah pada sikap kerja pekerja akibat posisi meja yang rendah. Perbaikan meja kerja merupakan salah satu cara untuk menurunkan beban kerja. Penelitian eksperimental dilaksanakan pada pekerja las kerajinan logam di Kediri Tabanan dengan memodifikasi meja kerja berdasarkan tinggi siku pekerja saat duduk. Subjek penelitian berjumlah 30 orang dari 6 bengkel kerajinan logam. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan pada bulan Januari–Juni 2006. Tinggi siku saat duduk diukur dengan anthropometer, denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja dengan metode 10 denyut. Intervensi dilakukan dengan mengubah meja kerja dengan meja modifikasi sesuai antropometri pekerja dan jenis model kerajinan logam yang dihasilkan. Hasil pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan dibandingkan dengan t-test. Hasil menunjukkan adanya pengaruh meja modifikasi terhadap penurunan beban kerja ($p > 0,05$). Besarnya pengaruh meja modifikasi terhadap penurunan denyut nadi kerja adalah 27,26 %. Disarankan untuk menggunakan meja modifikasi pada pekerja melalui proses adaptasi untuk mencapai kondisi optimal.

Kata kunci : meja modifikasi, beban kerja, kerajinan logam

PENDAHULUAN

Kerajinan logam sedang menjadi primadona ekspor di tengah terpuruknya perekonomian Bali akibat berbagai sebab

Sumbangan ekspor kerajinan logam bagi pertumbuhan ekonomi di Bali mencapai 6,40 % dari Produk Domestik Bruto (Anonim, 2004a), dimana kerajinan logam

¹jpgadiatmika@yahoo.com

mengekspor hampir 1,5 juta *pieces* pada periode Januari sampai Juni 2004 dan Tabanan merupakan daerah pengekspor kedua di Bali setelah Gianyar (Anonim, 2004b). Bentuk kerajinan dapat berupa vas bunga, tempat lilin, bentuk bintang, dan lainnya oleh, Andewi, (1999). Banyak pekerja yang terkena im-bas keruntuhan ekonomi dunia beralih ke sektor ini. Sebagian akan bekerja dalam kelompok kecil atau keluarga dan mengambil pekerjaan pada perusahaan kerajinan logam yang sudah ada secara borongan (Murtiana, 2004). Salah satu masalah pekerja adalah ketidakmampuan mereka menyelesaikan pesanan tepat waktu, meskipun semua pekerja sudah bekerja dengan ketrampilan yang sama, sehingga harus kerja lembur.

Analisis ergonomi menunjukkan sikap kerja pekerja yang duduk membungkuk akibat adanya meja kerja yang lebih rendah. Penggunaan meja tersebut menyebabkan sikap kerja paksa, akibat meja kerja yang dipakai ini lebih rendah sehingga merupakan stres eksternal dan akan meningkatkan stres internal tubuh sehingga dapat menimbulkan beban kerja yang melelahkan (Adiputra, 2003; Michie&Williams, 2003; Ore, 2003). Dampak stress eksternal dan internal tersebut akan meningkatkan resiko timbulnya penyakit dan dapat mengurangi waktu jam kerja (*working hours*) sampai absen akibat sakit.

Usaha menurunkan beban kerja secara ergonomis telah banyak dilakukan oleh berbagai industri seperti melalui perbaikan meja kerja dan sikap kerja dan alat kerja (Andewi, 1999; Sutajaya, 1999; Chung, dkk., 2003; Haney, 2003; Suardana & Swarmardika, 2001; Wiartana, 1998). Hanya saja meja kerja untuk kerajinan logam belum distandarkan.

Adanya berbagai perbaikan yang sudah dilakukan dan temuan kondisi meja kerja pada pekerja kerajinan logam tersebut menarik untuk dikaji lebih lanjut. Apalagi bila terbukti akan memberi manfaat langsung pada peningkatan produktivitas pekerja. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh data tentang besarnya pengaruh modifikasi meja kerja terhadap beban kerja, keluhan muskuloskeletal dan kelelahan serta

produktivitas kerja. Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka rumusan masalah penelitian adalah berapa besar pengaruh modifikasi meja kerja terhadap penurunan beban kerja pekerja kerajinan logam di Kabupaten Tabanan. Melalui penelitian ini akan diketahui pengaruh modifikasi meja kerja terhadap penurunan beban kerja pekerja kerajinan logam di Kabupaten Tabanan, sehingga dapat menjadi masukan bagi industri kecil dan pengembangan ergonomi pada khususnya.

Dalam kajian pustaka bahwa Kerajinan logam saat ini merupakan primadona dari seluruh produk ekspor Bali (Anonim, 2004a). Hal ini sangat perlu mendukung upaya pengurangan pengangguran, karena pekerjanya berasal dari berbagai golongan. Proses produksi terdiri dari pembuatan kerangka, pengelasan, penghalusan, pengecatan dan tahap akhir. Produk yang dihasilkan bermacam-macam model mulai dari bentuk tanaman, hewan, benda, sampai variasi lainnya. Produk yang dihasilkan diekspor ke berbagai negara dengan sistem borongan dan harus dikirim tepat waktu.

Proses pengelasan merupakan salah satu tahap penting, karena harus menghasilkan bentuk model yang sesuai dengan keinginan pemesan. Pengelasan dilakukan dengan menggunakan las karbit dan dilakukan di atas meja kerja maupun di atas lantai, sesuai bentuk dan besar dari model yang akan dikerjakan. Proses pengelasan dilakukan di dalam ruang kerja sederhana dan bersifat terbuka terhadap lingkungan sekitar. Kombinasi kemampuan pekerja dengan tugas mengelas dan lingkungan kerja menimbulkan stres dan menyebabkan beban kerja meningkat, sehingga mempengaruhi produktivitas. Beban kerja yang di tingkat dapat menurunkan kinerja pekerja, sehingga produktivitas secara keseluruhan dari suatu kelompok pekerja akan menurun.

Usaha perbaikan kondisi kerja perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas, antara lain dengan menurunkan beban kerja pekerja. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan prinsip-prinsip ergonomi ini dalam proses produksi khususnya ergo-

nomi negara berkembang seperti di Indonesia (Manuaba, 1999b; Manuaba, 2001; Manuaba, 2003a).

Ergonomi adalah ilmu, teknologi dan seni untuk menyetarakan alat, cara kerja dan lingkungan pada kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman dan efisien sehingga tercapai produktivitas yang tertinggi-tingginya (Manuaba, 1998a; Grandjean & Kroemer, 2000). Hal ini penting adalah penerapan teknologi tepat guna diharapkan tidak akan menimbulkan masalah baru, serta mampu dipergunakan dan dipelihara secara berkelanjutan. Jadi pendekatan ergonomi dalam proses produksi ini akan mampu memberikan keuntungan secara ekonomis atau *good ergonomics is good economics* (Hendrick, 2002).

Meja kerja merupakan salah satu dari tempat dalam proses produksi untuk melakukan pengelasan. Kesesuaian antropometri pada pekerja dengan menggunakan meja kerja yang merupakan prasyarat mutlak (Grandjean & Kroemer, 2000). Manuaba (2003b) menganjurkan pemilihan alat dan pekerja dapat dilakukan dengan cara memilih alat yang cocok melalui pengukuran antropometri. Idealnya meja kerja untuk pekerja yang mempergunakan alat-alat dan material besar dan kasar memiliki tinggi meja 10–15 cm di bawah tinggi siku pada saat duduk. Tetapi bila pekerjaan itu lebih rumit, maka dilakukan perubahan ketinggian menjadi 10–15 cm di atas tinggi siku saat duduk (Andewi, 1999; Grandjean & Kroemer, 2000).

Kegiatan mengelas menggunakan meja rendah dan tidak ergonomis, sering menimbulkan sikap kerja membungkuk, sehingga dapat menimbulkan kelelahan pada otot-otot punggung dan pinggang. Padahal pekerjaan mengelas memerlukan ketelitian yang tinggi untuk memperoleh hasil optimal. Oleh karena itu Dul & Weerdmeester (1993) menyatakan bahwa untuk kegiatan yang memerlukan ketelitian dan sering menggunakan mata, sebaiknya bidang kerja berada pada 10–15 cm di atas tinggi siku.

Sikap kerja paksa menyebabkan otot-otot mengalami kontraksi secara sta-

tis dalam waktu yang cukup lama oleh (Grandjean & Kroemer, 2000). Kontraksi statis yang lama akan menimbulkan obstruksi dalam aliran darah, sehingga terjadi metabolisme anaerobik. Akumulasi sisa metabolisme anaerobik dalam bentuk asam laktat akan menimbulkan rasa nyeri, sehingga menimbulkan kelelahan otot. Kelelahan akan menimbulkan berbagai resiko bagi pekerja, akibat konsentrasi menurun sehingga akurasi berkurang dan mudah timbul cedera ataupun kecelakaan kerja (Gupta, dkk., 2003).

Pemanfaatan ergonomi menempatkan pekerja sebagai subjek utama (*human centered*). Segala perencanaan dan pengaturan ditujukan untuk memanusiaikan pekerja (*human being*) sehingga mampu melaksanakan pekerjaan dengan aman, sehat, nyaman dan efisien, serta berkelanjutan (*sustainable*). Oleh karena itu pemahaman kapasitas pekerja seorang manusia yang memiliki kelebihan, kebolehan dan batasan menjadi dasar dalam memberikan tugas-tugas (Manuaba, 1998b).

Hubungan antara kapasitas kerja dengan beban kerja secara umum dipengaruhi oleh dua faktor berikut (Adiputra, 1998; Wager, dkk., 2003; Manuaba, 2004a), yaitu faktor eksternal, yaitu beban kerja yang berasal dari luar tubuh dan faktor internal yaitu beban kerja yang disebabkan faktor dalam atau bersumber dari tubuh manusia. Akumulasi beban eksternal dan internal akan menyebabkan stres pada pekerja, yang ditunjukkan oleh adanya peningkatan tekanan darah dan denyut nadi (Sutajaya, 1999; Sutjana, 2000). Peningkatan ini sebagai konsekuensi dari usaha jantung memenuhi kebutuhan sel-sel akan suplai zat makanan dan oksigen sebagai akibat peningkatan metabolisme intrasel (Guyton & Hall, 2000).

Stres eksternal dan internal yang diterima pekerja akan menimbulkan perubahan didalam dirinya yang dapat diamati sebagai obyektif dan dirasakan oleh pekerja sendiri secara subyektif. Ada beberapa perubahan yang dapat diamati dan akibat stres yang diterima tubuh saat melakukan pekerjaan. Perubahan ini diukur secara obyektif dengan denyut nadi per menit.

Denyut nadi kerja merupakan salah satu alat ukur yang digunakan untuk menilai beban kerja. Hal ini dapat dilakukan secara praktis di lapangan (Ditjen Binkesmas, 1994: Grandjean & Kroemer, 2000). Ada beberapa macam pengukuran denyut nadi yaitu denyut nadi istirahat (DNI), denyut nadi kerja (DNK) dan denyut nadi pemulihan (DNP). Beberapa keuntungan dari cara ini adalah sangat praktis diterapkan di lapangan, mudah dilakukan, murah biayanya, tidak terlalu lama mengganggu aktivitas subjek dan hasilnya valid dan reliabel.

Berdasarkan hal tersebut, maka teori yang berkembang adalah makin berat aktivitas dari suatu sel/jaringan atau organ, maka kebutuhan oksigen dan zat makanan, sehingga jantung berdenyut lebih cepat. Maka denyut nadi yang dapat dicatat menunjukkan peningkatan frekuensi denyut per menit. Jadi makin berat beban kerjanya, maka denyut nadinya makin cepat. Sebagai acuan untuk menentukan berat ringan beban kerja yang dinilai dari perubahan frekuensi denyut nadi menurut Grandjean & Kroemer (2000).

Salah satu cara penghitungan adalah dengan cara palpasi yaitu meraba denyut nadi pada arteri radialis, dihitung secara manual dengan bantuan *stop-watch* dan menggunakan metode sepuluh denyut.

Bahan dan cara kerja dari pada pekerja kerajinan logam di Kabupaten Tabanan Bali pada bulan Januari-Juni 2006 sejak pendekatan sampai penyusunan laporan. Penelitian pengaruh perubahan beban kerja dilakukan selama 2 minggu. Pekerja yang dipilih adalah pekerja yang menghasilkan produk yang sama, hanya meja kerjanya diganti dengan meja kerja modifikasi. Rancangan penelitian *Prepost Test Group Design* dengan bentuk *treatment by subject*.

Populasi penelitian adalah pekerja kerajinan logam di Kabupaten Tabanan, dengan populasi terjangkau di Kecamatan Tabanan dan Kediri. Jumlah sampel 30 orang yang diambil secara acak dari 6 bengkel kerajinan logam terpilih. Tingkat ketrampilan pekerja sudah diakui oleh pemilik bengkel atau pemesan. Setiap pekerja diberikan kesempatan

melakukan pekerjaan selama 3 hari yaitu dari jam 09.00–12.00 WITA yaitu 3 hari dengan meja selama ini, dan 3 hari dengan meja kerja modifikasi.

Data dikumpulkan melalui studi pendahuluan adalah umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, status kesehatan, ketrampilan dan jenis pekerjaan. Observasi awal dilakukan dengan mengukur denyut nadi istirahat sebelum mulai bekerja. Kemudian sampel mulai bekerja seperti biasa. Denyut nadi kerja diukur 2 kali dengan metode sepuluh denyut pada $\frac{1}{2}$ jam pertama dan $\frac{1}{2}$ jam akhir kerja. Dari semua sampel diberikan kesempatan istirahat selama satu minggu, dengan asumsi bahwa efek pengumpulan data pertama sudah hilang. Pengambilan data kedua sama seperti pada pengumpulan data pertama, hanya saja pada saat ini sampel menggunakan meja modifikasi. Lingkungan kerja seperti kelembaban diukur dengan *sling termometer*, penerangan dengan *luxmeter* dan bising dengan *sound level meter*.

PEMBAHASAN

Subjek penelitian dari 6 kelompok industri pada kerajinan logam di kabupaten Tabanan yang dipilih pada populasi terjangkau di Tabanan dan Kediri. Jumlah subjek seluruhnya 30 orang yang terdiri dari pekerja laki (86,7%) dan pekerja perempuan (13,3%). Mereka bekerja pada 6 bengkel kerajinan logam khususnya pada bagian pengelasan. Tingkat kesulitan pekerja melaksanakan pengelasan diobservasi berdasarkan dari model yang dikerjakan. Untuk tiap kelompok pekerja dapat melakukan pengelasan dengan model yang sama, sehingga tingkat kesulitannya sama. Seluruh subjek penelitian pada survei pendahuluan berbadan sehat berdasarkan pemeriksaan fisik dan tekanan darah dengan rerata tekanan darah sistolik $117,83 \pm 11,27$ dan diastolik $75,17 \pm 7,48$ lihat Tabel 1.

Denyut nadi istirahat dalam batas normal yaitu 60–90 denyut per menit yaitu $71,47 \pm 12,98$. Status gizi subjek masih didalam batas normal berdasarkan kriteria pada indek massa tubuh yaitu $21,14 \pm 2,92$, karena masih berada dalam rentang normal yaitu antara 18,5–23. Indeks massa tubuh atau *body mass*

index (BMI) merupakan salah satu alat ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat kesehatan dan status gizi seseorang. Seorang pekerja yang memiliki indeks massa tubuh di bawah 18,5 atau di atas 23 termasuk kelompok kekurangan atau kelebihan berat badan, sedangkan di atas 25 termasuk gemuk atau *obese*.

Tabel 1. Data Deskriptif Subjek Penelitian

Parameter	N	Rerata	Simpang baku
Umur (tahun)	30	25.97	4.92
Sistolik (mmHg)	30	117.83	11.27
Diastolik (mmHg)	30	75.17	7.48
Denyut nadi istirahat (denyut/menit).Berat badan (kg).Tinggi badan (cm).Tinggi siku duduk (cm)	30	71.47	12.98
Body mass index	30	56.42	8.59
	30	163.35	6.97
	30	45.78	4.42
	30	21.14	2.92

Tinggi siku subjek dalam penelitian diukur pada saat duduk di kursi kerja masing-masing $45,78 \pm 4,42$ cm. Tinggi siku saat duduk diperlukan untuk menentukan dari rerata tinggi meja pada saat perlakuan dengan meja modifikasi. Pada kenyataannya tinggi meja harus disesuaikan secara spesifik dengan tinggi siku masing-masing pekerja dan dengan jenis model kerajinan logam yang harus dikerjakan.

Lingkungan kerja subjek penelitian pada seluruh bengkel kerja yang ada menunjukkan tingkat kelembaban antara 70–80%, tingkat penerangan di atas meja kerja masing-masing berkisar antara 8–49 lux dengan rerata $29,83 \pm 14,33$ lux. Penerangan yang ada dengan menggunakan kombinasi cahaya alami dan lampu neon 20 watt. Sedangkan tingkat kebisingan bengkel berkisar antara 73,60 – 91,30 dBA dengan rerata $81,27 \pm 6,28$ dBA.

Meja Kerja Modifikasi yang dipergunakan pekerja las selama bervariasi tingginya antara 35–55 cm yang dibuat sendiri berdasarkan perasaan dan kesukaan masing-masing pekerja. Sedangkan

meja modifikasi dibuat dengan memperbaiki tinggi meja sehingga mampu menampung berbagai model kerajinan logam. Modifikasi dibuat dengan mengatur tinggi dan alat meja Gambar. 1

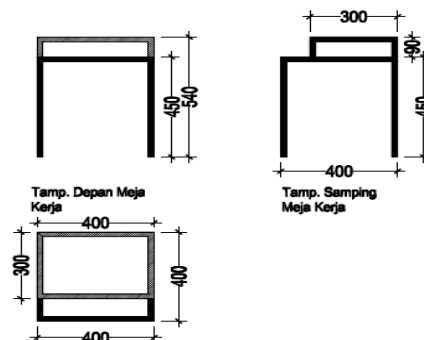


Gambar. 1 Meja baru dan lama

Tinggi meja dibuat berdasarkan rerata tinggi siku saat duduk yaitu 45 cm. Sedangkan untuk pekerjaan rumit dimungkinkan menambah ketinggian meja antara 10-15cm di atas tinggi siku, demikian pula untuk pekerja-an besar dibawah titik siku antara 10-15cm. Oleh karena itu meja dibuat dengan variasi tinggi meja menetap dan tinggi meja sistem *knock down* Gambar.2.



Gambar.2 Meja modifikasi dengan meja tambahan sistem *knock down*



Gambar 3. Dimensi teknis meja modifikasi dan meja tambahan *knock down*

Bahan pembuat meja modifikasi terdiri dari pipa logam bulat diameter $\frac{1}{2}$ inch ataupun logam balok 1inch. Dimensi teknis dari meja modifikasi dengan tambahan meja *knock down* untuk mengatur ketinggian meja seperti Gambar 3. Untuk menampung berbagai jenis model yang dibuat berdasarkan jenis dan ukurannya, ma-ka alas meja diberi jarak, sebagai pegangan model saat pengelasan Gambar.4.



Gambar 4. Alas meja dibuat berjarak untuk menampung berbagai model

Perubahan meja kerja dari meja kerja biasa dengan meja modifikasi memungkinkan sikap kerja pekerja menjadi lebih tegak, sesuai dengan sesuai anjuran sikap kerja yang ergonomis Gambar 5.

Modifikasi dengan penambahan tinggi meja memungkinkan sikap kerja pekerja menjadi lebih tegak sesuai aturan dari *Rapid Up-per Limb Assessment* (RULA). Menurut RULA tingkat kemiringan di tiap bagian tubuh seperti kepala, badan, dan lengan akan mempengaruhi beban kerja karyawan. Makin besar inklimasi tubuh, maka beban kerja makin besar (McAtamney dan Corlett, 1992).

Dengan sikap kerja yang mende-
kat maka sikap alamiah dari tubuh, akan menghindarkan terjadinya sikap paksa pada otot-otot dada, leher, punggung dan pinggang maupun otot lainnya. Sikap alamiah memungkinkan kontraksi otot terjadi secara alami dan aliran darah ke otot yang bekerja menjadi optimal, sehingga metabolisme otot menjadi optimal dan menekan sedikit mungkin dari akumulasi asam laktat. Observasi terhadap subjek penelitian menunjukkan sikap menerima adanya perubahan tinggi meja bila ada meja sebelumnya masih rendah, dan menyatakan lebih enak bekerja dengan meja modifikasi. Sementara pekerja yang

sudah menggunakan meja kerja yang mendekati tinggi siku tidak menyatakan adanya perbedaan.



Gambar 5. Perubahan sikap badan dengan meja modifikasi (atas : sebelum, bawah sesudah)

Sistem *knock down* dibuat untuk pekerjaan model yang besar, sehingga dapat dilakukan dengan menurunkan meja kecil di atasnya dan dapat dipergunakan untuk bekerja lebih lanjut. Alas mejanya dibuat sesuai alas meja utama sehingga dapat memegang berbagai model. Hal tersebut memungkinkan pekerja menjangkau alat kerja dan model dengan mudah, sesuai saran Ferreira dan Hignett (2005).

Perubahan meja kerja dengan menggunakan meja kerja modifikasi telah menyebabkan perubahan sikap kerja selama melakukan pengelasan. Sikap kerja yang sesuai dengan ajuran RULA akan menyebabkan menurunnya beban kerja. Perubahan beban kerja pada pekerja kerajinan logam di Kediri Tabanan Bali diukur dengan menggunakan denyut nadi kerja sesuai kriteria Grandjean.

Berdasarkan pengumpulan data sebelum dan sesudah perlakuan denyut nadi istirahat berkisar antara $72,80 \pm 10,10$ denyut per menit sebelum perlakuan dan $73,20 \pm 8,58$ denyut per menit setelah perlakuan. Denyut nadi istirahat

masih dalam batas normal yaitu berada dalam rentang antara 60–90 denyut per menit. Sementara denyut nadi kerja yang meningkat selama bekerja, semuanya masih di bawah 90 menit, lihat Tabel 2.

Perbedaan denyut nadi kerja dengan denyut nadi istirahat menunjukkan nadi kerja seorang pekerja, setiap nadi pekerja sebelum perlakuan adalah 5,87 denyut dan sesudah perlakuan adalah 4,27 denyut. Data yang diperoleh dari pengumpulan data pertama berdasarkan proses kerja dengan meja kerja selama ini dan data kedua setelah bekerja dengan meja modifikasi yang sudah disesuaikan tinggi mejanya.

Data hasil pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan analisis terhadap distribusinya maka dengan Uji *Kolmogorov Smirnov* (KS Test). Data denyut nadi istirahat sebelum dan sesudah perlakuan keduanya memiliki nilai $p=0,086$. Nilai p tersebut menunjukkan signifikan ($p > 0,05$) yang berarti berdistribusi normal lihat Tabel 2.

Tabel 2. Data Deskriptif Penelitian (N=30)

Para-meter	Perlakuan	Rerata	SB
Denyut Nadi istirahat	SEBELUM	72.80	10.10
	SESUDAH	73.20	8.58
Denyut nadi kerja pertama	SEBELUM	77.02	10.26
	SEBELUM	82.89	14.17
Denyut nadi kerja kedua	SESUDAH	76.91	9.03
	SESUDAH	81.18	14.59

Uji perbedaan pengaruh antara sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan untuk menilai adanya pengaruh meja modifikasi terhadap beban kerja dengan t-test. Pada Tabel 2 menunjukkan beda denyut nadi kerja adalah $1,60 \pm 4,01$ dengan nilai $p=0,037$.

Meja modifikasi yang dirasakan secara subyektif oleh subjek terasa lebih enak, dan juga menunjukkan beberapa pengaruh secara objektif terhadap beban kerja. Perubahan denyut nadi kerja pada sikap kerja dengan duduk memang tergolong ringan sampai sedang. Hal ini sesuai penelitian Netrawati dkk (2001) dimana beban kerja duduk termasuk ringan 83,34 denyut/menit. Menurut Gran-

djean and Kroemer, dari tingkat beban kerja seorang pe-kerja dapat ditentukan dengan mengukur denyut nadi pekerja, yaitu 60-70: sangat ringan atau istirahat; 75-100: ringan; 100-125: sedang, 125-150: berat, 150-175 a-tau lebih: sangat berat.

Tabel 3 Perbedaan denyut nadi kerja dengan denyut nadi istirahat

Perlakuan	Re-rata	Beda retata	SB	p
SEBELUM	5.87	1,60	4,01	0,037
SESUDAH	4.27			

Jadi denyut nadi pekerja antara sebelum dan sesudah perbaikan masih termasuk beban kerja ringan–sedang. Sedangkan besaran nilai perbedaan masing-masing beban kerja nampak ada perubahan sebelum dan sesudah perlakuan, dimana denyut nadi kerja menurun 27,26 diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 4 Perubahan Hasil sebelum dan sesudah perlakuan

Parameter	Sebelum	Sesudah	Perubahan (%)
Denyut nadi kerja	5,97	4,27	27,26

Hal ini menunjukkan bahwa meja modifikasi secara obyektif memberi pengaruh terhadap penurunan denyut nadi kerja. Hal ini didukung dengan pendapat sampel secara spontan yang menyatakan bahwa dapat lebih bekerja dengan meja modifikasi.

Sementara itu pengaruh meja modifikasi terhadap penurunan beban kerja adalah 27,26%. Hal ini sesuai dengan pendapat Bevis, dkk (2003) tentang manfaat intervensi ergonomi untuk efisiensi antara lain melalui penurunan beban kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan, maka penelitian yang dilakukan dengan memperbaiki meja kerja dapat disimpulkan besarnya pengaruh modifikasi meja kerja terhadap penurunan beban kerja pekerja kerajinan logam di Kabu

paten Tabanan adalah sebesar 27,26% ($p < 0,05$).

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka disarankan untuk menggunakan meja modifikasi pada industri kerajinan logam dengan lebih memperhatikan kebutuhan pekerja yang akan menggunakan meja dan variasi model yang dihasilkan. Penerapan lebih luas hendaknya dilengkapi dengan penelitian lebih lanjut terhadap variasi meja modifikasi pada subyek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, N. 2003. Kapasitas Kerja Fisik Orang Bali. *Majalah Kedokteran dari Udayana (Udayana Medical Journal)*. Oct;34 (120,4):108-110.
- Anonim, 2004a. Monografi Departemen Perindustrian dan Perdagangan. In www.dprin.go.id/Ind/Statistik. Akses 20 November.
- Anonim, 2004b. Realisasi Ekspor Hasil Kerajinan Bali. *Harian Nusa*. Senin, 23 Agustus 2004, h. 4.
- Andewi, P.J., 1999. Perbaikan sikap kerja dengan memakai kursi dan meja kerja yang sesuai dengan data antropometri pekerja dapat meningkatkan produktivitas kerja dan mengurangi gangguan sistem musculoskeletal pekerja perusahaan MI Kediri Tabanan. Thesis. Denpasar: Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Dul, J., B. Weerdmeester, 1993. *Ergonomic for Beginners A Quick Reference Guide*. London: Taylor & Francis.
- Ferreira dan Hignett (2005). Reviewing ambience design for clinical safety and paramedic safety. *Applied Ergonomic*. 36:97-105.
- Grandjean, E., Kroemer, 2000. *Fitting the Task to the Human*. A textbook of Occupational Ergonomics. 5th edition. Philadelphia : Taylor & Francis.
- Gupta, N., K. Diallo, P. Zurn, M.R. Dal Poz, 2003. Assessing human resources for health: what can be learned from labour force survey *Hum Resour Health*. 1(1):5.
- Guyton, A.C dan J.E. Hall, 2000. *Fisiologi Kedokteran*, Irawati Setiawan (ed). Edisi 10. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Haney, L.L., 2003. Physical stresses related to the safe handling of residents. *Director*. Fall;11(4):151-3.
- Hendrick, H.W. 2002. Good Ergonomic is Good Economics. Proseding Ergonomi, Internasional Seminar on Ergonomics.
- Manuaba, A. 1998a. Bunga Rampai Ergonomi, Vol I. Program Studi Ergonomi – Fisiologi Kerja Universitas Udayana.
- Manuaba, A. 1998b. 'Task demands, Working Capacity and Performance A Holistic system approach in manual material handling'. *Ergonomi dan Materi Khusus*. Proceeding Seminar Ergonomi, Denpasar : Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja Universitas Udayana, 18 November.
- Manuaba, A. 1998c. Bunga Rampai Ergonomi, Vol II. Program Studi Ergonomi– Fisiologi Kerja Universitas Udayana.
- Manuaba, A., 1999a. Ergonomi meningkatkan kinerja tenaga kerja dan perusahaan. Proseding Simposium dan Pameran Ergonomi Indonesia 2000. Bandung : 18 – 19 November.
- Manuaba, A. 1999b. Penerapan pendekatan ergonomi partisipasi dalam meningkatkan kinerja industri. Proseding Seminar Nasional Ergonomi–Reevalua-si Penerapan Ergonomi dalam Meningkatkan Kinerja Industri. Surabaya : 23 November.
- Manuaba, A. 2003a. Organisasi Kerja, Ergonomi dan Produktivitas. Seminar Nasional Ergonomi, Jakarta, 9–10 April.
- Manuaba, A. 2003b. Holistic design is a must to attain sustainable product, The National Seminar on Product Design and Development Industrial Engineering UK Maranatha, Bandung, 4 – 5 Juli.
- Manuaba, A. 2004a. Pengaruh Lingkungan terhadap ManMachine Environment. Personal Information. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.

- Manuaba, A. 2004b. SHIP Approach. Personal Information. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.
- McAtamney, L., E.N. Corlett, 1992. Reducing the risk of work related upper limb disorders—A guide and methods. Nottingham : Institute for Occupational Ergonomics, University of Nottingham. Available from www.rula.co.uk. Accessed 12 Januari 2006.
- Netrawati, IGA, S, Hadi, Tarwaka, 2001. Sarana kerja yang tidak ergonomis meningkatkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja garmen di Bali. Proseding Seminar Nasional XII Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia. Malang, 27 –28 Oktober.
- Ore, T. 2003. Manual handling injury in a disability services setting. *Applied Ergonomics*. January; 34 (1): 89-94.
- Sutajaya, 1999. Perbaikan proses kerja mengurangi beban kerja dan gangguan pada sistem muskuloskeletal pematung di Peliatan Ubud Gianyar. Proseding Simposium dan Pameran Ergonomi Indonesia 2000. Bandung : 18 – 19 November.
- Sutjana, I D P., 2000. Penerapan Ergonomi meningkatkan Produktivitas dan Kesejahteraan Masyarakat. Orasi Ilmiah Pengukuhan Guru Besar Fisiologi Universitas Udayana. Denpasar, 11 November.
- Wiantana, G., 1998. 'Perbaikan Meja Tindakan di UGD Mengurangi Keluhan Sakit Pinggang Petugasnya': Prosiding Seminar Nasional Sehari Ergonomi dan Olahraga, Jakarta, 18 Nopember, h. 81–95