

PREVALENSI KELUHAN SUBYEKTIF ATAU KELELAHAN KARENA SIKAP KERJA YANG TIDAK ERGONOMIS PADA PENGRAJIN PERAK

Joko Susetyo¹, Titin Isna Oes¹, Suyasning Hastiko Indonesiani²
¹Jurusan Teknik Industri IST AKPRIND, ²Fakultas Kedokteran UDAYANA
email : joko_susetyo@akprind.ac.id

ABSTRACT

Industrial production process of silver handicraft is conventionally done and will be succeed if supported by qualified craftsmen. It is determined by some criteria such as the craftsmen health and fitness, the work organization and work system, including break time, natural work attitude, and good work environment.

The goal of this research, in general, is meant to study about the work activity of female silver craftsmen in small scale silver industry in Singapadu village, Sukawati district, Gianyar regency. In particular, this research is focused on figuring out how far unergonomic work attitude influences the fatigue of female silver craftsmen in in Singapadu village, Sukawati district, Gianyar regency. Hopefully, the research finding can be used as scientific and technological references, in general, and especially it can become input for both the craftsmen and the employer to learn the physiological effects of unergonomic work attitude.

The finding shows that the subjective complaint by female silver craftsmen in Singapadu village is classified into three groups, those are: a. the decline of the craftsmen's activity resulting in the whole body fatigue (66,7 percent); heavy legs (40 percent); runny eyes (60 percent); and the desire to lay down (66,7 percent), b. the craftsmen's motivation is shown mostly by difficulty concentration (66,8 percent), c. the craftsmen's physical fatigue causing stiffness in the shoulders (66,7 percent); back head pain (46,7 percent); eye lid spasm (56,7 percent); and the backache (66,7 percent). The factors causing the subjective complaints are the unnatural working attitude and the intensive improper work environment. The subjective complaints come up because of general and local fatigue.

Key words: *Prevalence, Subjective complaints, Ergonomic*

INTISARI

Proses produksi industri kecil kerajinan perak dikerjakan secara konvensional dan akan lancar apabila didukung oleh sumber daya manusia sebagai pengrajin yang berkualitas. Hal ini ditentukan oleh beberapa kriteria antara lain kesehatan dan kebugaran para pengrajin, organisasi dan sistem kerja termasuk waktu istirahat, sikap kerja yang alamiah, lingkungan kerja yang baik..

Penelitian ini bertujuan secara umum untuk mengetahui aktivitas kerja pengrajin perak wanita industri kecil kerajinan perak di Desa Singapadu Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar. Secara khusus mengetahui seberapa jauh pengaruh sikap kerja yang tidak ergonomis terhadap kelelahan pengrajin perak wanita, sedangkan hasil/temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai kajian ilmu pengetahuan dan teknologi pada umumnya dan secara khusus dapat dimanfaatkan sebagai masukan bagi para pengrajin dan pemilik usaha untuk memahami lebih dalam tentang respon fisiologis terhadap sikap kerja yang tidak ergonomis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelelahan yang dinilai dengan keluhan subyektif yang terjadi pada pengrajin perak wanita dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu : a. Pelemahan kegiatan dengan presentasi yang tinggi pada lelah seluruh tubuh (66,7%); kaki berat (40%); mata berair (60%) dan mau berbaring (66,7%) b. Pelemahan motivasi dengan presentasi tinggi pada tak dapat konsentrasi (66,8%) c. Kelelahan fisik, dengan presentasi tinggi pada kekakuan di bahu (66,7%); merasa nyeri di belakang kepala (46,7%) ; spasma kelopak mata (56,7%) dan nyeri di punggung (66,7%). Penyebab dari keluhan subyektif ini adalah sikap kerja yang kurang alamiah dan intensitas lingkungan kerja yang kurang memadai. Keluhan subyektif tadi karena adanya baik kelelahan umum maupun kelelahan lokal.

Kata kunci : *Prevalensi, Keluhan Subyektif, Ergonomis*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kerajinan perak merupakan salah satu industri kecil yang banyak menyerap tenaga kerja baik wanita maupun pria yang mempunyai ketrampilan khusus yaitu

membuat perhiasan dari perak termasuk perhiasan emas. Perhiasan perak yang dihasilkan diekspor ke berbagai negara di seluruh dunia.

Proses produksi industri kecil kerajinan perak dikerjakan secara

konvensional dan akan lancar apabila didukung oleh sumber daya manusia sebagai pengrajin yang berkualitas. Hal ini ditentukan oleh beberapa kriteria antara lain kesehatan dan kebugaran para pengrajin, organisasi dan sistem kerja termasuk waktu istirahat, sikap kerja yang alamiah, lingkungan kerja yang baik. Apabila semua faktor ini mendukung, kesehatan yang optimal tercapai sehingga efisiensi kerja dan produktivitas akan meningkat. Apabila beberapa faktor tersebut kurang mendukung maka akan terjadi sikap kerja yang tidak alamiah dan lingkungan yang kurang baik sehingga cepat menimbulkan rasa nyeri beberapa otot rangka yang akhirnya para pengrajin merasa lelah yang manifestasinya adalah keluhan subyektif pengrajin perak tersebut.

Pada studi pendahuluan di lapangan sebagian besar sikap kerja pengrajin perak wanita adalah sikap kerja statis yaitu sikap duduk di kursi menghadap meja dan punggung membungkuk, kaki kanan digunakan untuk menekan pompa kompor yang dipergunakan untuk mematri produk perhiasan. Sikap kerja ini dilakukan rerata 8-9 jam/hari dan sekali-kali berdiri untuk mengambil sesuatu yang dibutuhkan termasuk waktu istirahat makan atau minum. Beban kerja statis ini menyebabkan kelelahan otot rangka disamping otot-otot mata karena harus selalu melihat benda kerja yang relatif kecil dan ini tergantung pada model perhiasan yang diproduksi, beban kerja ini akan lebih parah lagi apabila lingkungan dan sikap kerja yang tidak ergonomis.

Beban sikap tubuh statis yang lama menjadi faktor yang utama dalam kehidupan modern, yang menjadi penyebab nyeri otot rangka akibat kerja (*Chavalitsakulchai & Shahnava*, 1992). Sikap tubuh seseorang pada waktu menjalankan tugas ditentukan oleh hubungan antara dimensi berbagai objek kerja dan ruang kerja. Ketidakserasian ini selain akan menyebabkan nyeri otot-otot rangka juga akan menyebabkan kelelahan. Di Amerika Serikat keluhan nyeri otot-otot rangka merupakan salah satu penyakit akibat kerja sehingga menyebabkan penderitaan tenaga kerja, penurunan produktivitas dan kerugian ekonomi, penyebab kerja yang tidak alamiah sebagai akibat tidak betulnya *design* tempat kerja (kursi dan meja) menyebabkan hampir sebagian besar tenaga kerja menderita "*Musculoskeletal Disorder*" dan "*Low Back Pain*" (Manuaba, 1995). Penelitian Suyasning terhadap pengrajin perak wanita di Desa Celuk (1995) didapatkan prevalensi 55% nyeri otot-otot paha, kemungkinan karena mereka bekerja duduk di kursi yang tidak ada

sandaran punggung. Penyebab cepat timbulnya kelelahan selain faktor tersebut di atas juga karena faktor-faktor antara lain umur, jenis kelamin, ukuran antropometri, kesegaran jasmani, sosial dan mental.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut : Apakah sikap kerja yang tidak ergonomis pengrajin perak wanita mempengaruhi kelelahan.

C. Tujuan dan Manfaat

1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan secara umum untuk mengetahui aktivitas kerja pengrajin perak wanita industri kecil kerajinan perak di Desa Singapadu Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar. Secara khusus mengetahui seberapa jauh pengaruh sikap kerja yang tidak ergonomis terhadap kelelahan pengrajin perak wanita di Desa Singapadu Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar.

2 Manfaat Penelitian

Hasil/temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai kajian ilmu pengetahuan dan teknologi pada umumnya dan secara khusus dapat dimanfaatkan sebagai masukan bagi para pengrajin dan pemilik untuk memahami lebih dalam tentang respon fisiologis terhadap sikap kerja yang tidak ergonomis.

D. Tinjauan Pustaka

1. Industri Kecil Kerajinan Perak

Industri kecil kerajinan perak merupakan salah satu industri yang banyak menyerap tenaga kerja karena proses kerjanya lebih banyak dilakukan secara manual. Hasil akhir dari proses produksi adalah berbagai cendera mata, model assoseries berupa kalung, cincin, brosa yang berbentuk aneka ragam bunga-bunga, hewan, tanaman serta benda-benda yang bernilai artistik dan lain sebagainya. Bahan-bahan terdiri campuran perak murni (92,5 %) dan tembaga (7,5 %). Produk ini dibuat berdasarkan pesanan para importir maupun desain sendiri. Tetapi para importir lebih banyak menentukan model yang akan dibuat beserta standar kualitasnya. Oleh karena itu para pengrajin akan bekerja berdasarkan pesanan bentuk, fungsi, jumlah dan standar yang sudah ditetapkan.

Importir memiliki beberapa persyaratan yang wajib diikuti oleh para pengrajin, yaitu ketepatan standar produk dan ketepatan waktu pengiriman. Importir dapat menolak produk yang dipesan bila tidak sesuai dengan standar yang diminta. Hal ini akan

dikirim kembali untuk diperbaiki ataupun ditolak sama sekali sehingga ongkosnya tidak dibayar. Dalam pelaksanaannya, para importir memiliki ahli khusus di Bali untuk menyeleksi model yang akan dikirim ke luar negeri.

Sementara dari segi waktu, importir akan membebaskan biaya pengiriman kepada pengrajin, bila waktu kirim yang sudah dibuat tidak dapat ditepati. Hal ini sangat dihindari oleh para pengusaha dan pengrajin, karena akan membebani anggaran perusahaan sebagai biaya tambahan dalam proses produksi. Oleh karena itu mereka akan berusaha bekerja memenuhi batas waktu yang ditetapkan.

Sistem kerja yang diterapkan selama ini oleh para pengusaha adalah dengan sistem kerja borongan dan harian. Sistem yang dipilih tergantung pada kesepakatan pengusaha dan karyawannya. Upah dihitung berdasarkan nilai upah per model dengan jumlah model yang dihasilkan. Pekerjaan yang dilakukan dapat sekaligus dari bahan sampai *finishing*.

Pengrajin akan ditambah bila dirasakan tidak mampu memenuhi pesanan, tetapi sistem lembur tetap dilaksanakan. Hal ini disebabkan jumlah produk yang dihasilkan belum memenuhi kuota yang ditetapkan oleh pemesan. Pengrajin akan mendapat upah lembur berdasarkan kesepakatan dan ditambah makan malam. Lamanya waktu lembur umumnya 1 – 5 jam tetapi pada beberapa kasus dapat sampai 10 jam. Lama hari lembur dapat terjadi dari 1 hari sampai 1 minggu tergantung jumlah produk yang dihasilkan.

Sistem lembur seperti itu terus berlangsung pada setiap menjelang batas waktu. Apabila produk sudah selesai dan dikirim, maka keesokan harinya karyawan tidak masuk dengan berbagai alasan, antara lain karena lelah, ngantuk, sakit, ataupun alasan lainnya. Oleh karena itu pada awal proses produksi berikutnya hanya beberapa karyawan yang bekerja dan baru lengkap 3 – 4 hari kemudian.

2. Proses produksi kerajinan perak

a. Bahan Baku

Bahan baku utama adalah perak murni yang di dalam proses pembuatan barang perlu dicampur logam lain (tembaga) sehingga menghasilkan logam campuran tadi menjadi lebih keras dan kuat dari perak murni.

Adapun perbandingan pencampuran tersebut adalah 7,5 % tembaga dan 92,5 % perak murni.

b. Proses Produksi

Secara umum proses produksi kerajinan perak dapat dibagi menjadi 3 tahap :

1). Tahap penyiapan bahan baku

Proses pencampuran perak murni dengan tembaga dengan komposisi 1000 gram perak murni dan 75 gram tembaga atau 100 % perak murni dan 7,5 % tembaga. Kedua macam logam ini dicampur dalam mangkok peleburan dan dilebur dengan titik lebur 1000° celcius. Setelah meleleh (kurang lebih) 30 menit cairan kedua logam ini dituang dalam cetakan untuk mendapatkan perak batangan, yang ukurannya menyesuaikan dengan produk yang akan dibuat.

2). Tahap pembuatan

Setelah proses peleburan kemudian lempengan perak didisain sesuai produk (mis : Gelang), kemudian diukir sesuai pesanan atau selera. Setelah proses pengukiran lempengan tersebut dipotong, dibentuk melingkar menjadi gelang kemudian disambung kedua sisinya dengan cara dipatri.

3). Tahap penyelesaian

Setelah proses pematiran gelang tersebut dihaluskan dengan kikir dan kertas amplas. Kemudian dibersihkan dengan cara direndam dalam campuran H₂SO₄ + air. Setelah proses ini perak menjadi bersih tetapi belum mengkilap dan untuk mengkilapkan digunakan busa dari buah terak. Proses terakhir adalah pengeringan, kontrol kualitas dan produk siap dipasarkan.

3. Hasil Produksi

Sampai saat ini dalam produksinya menggolongkan kerajinan peraknya dalam 3 jenis yaitu *utility product*, *decorative product* dan *assesories*. Dalam setiap bulannya menghasilkan 80 sampai dengan 90 macam bentuk baik yang miniatur maupun yang *assesories*. Adapun untuk *utility product* yang dihasilkan diantaranya meliputi :

- a. Peralatan rumah tangga (gelas, garpu, sendok, asbak)
- b. Peralatan makan (*coffe set*, *tea set*, *room set*, *lunch set*, *dinner set*, sumpit, tusuk buah)
- c. Tempat *make up* (*pil box*, tempat lipstik, tempat bedak)

4. Pengrajin industri kecil kerajinan perak

Pengrajin industri kecil kerajinan perak terdiri dari laki-laki dan perempuan. Populasi karyawan perempuan lebih banyak bahkan hampir sebagian besar karyawannya adalah perempuan. Pengrajin berasal dari daerah sekitar industri kecil kerajinan perak maupun di luar . Datang dan pergi dengan jalan kaki, naik motor maupun diantar jemput. Penrajin bekerja secara harian mulai pukul 08.00 pagi sampai pukul 17.00 sore dengan waktu istirahat pukul 12.00 – 1300 WITA. Jam kerja lembur

diberlakukan bila ada pekerjaan yang harus selesai tepat waktu. Makan siang dilaksanakan saat istirahat siang, sementara saat makan makanan ringan diatur sendiri-sendiri. Makanan dan minuman ringan di bawa sendiri. Bila bekerja lembur, maka makan malam disiapkan oleh pemilik industri.

a. Sikap kerja

Sikap kerja pengrajin hendaknya diusahakan dalam posisi fisiologis seperti saat duduk dan berdiri, sehingga tidak sampai menimbulkan sikap paksa yang melewati kemampuan fisiologis tubuh (Grandjean & Kroemer, 2000; Manuaba, 1998c). Tujuannya mencegah kontraksi otot dan peregangan tendo secara berlebihan (*overuse*). Sikap paksa dapat terjadi pada berbagai sikap seperti saat memegang, angkat angkut, duduk, mengambil alat, berdiri ataupun akibat ruang kerja yang tidak sesuai dengan pekerja (Adnyana, 2001; Chung, dkk.2003; Dempsey, 2003; Ferreira, 2005; Fergusson, dkk.; 2005; Sutajaya, 2000).

Perubahan sikap merupakan suatu adaptasi tubuh untuk mempertahankan suatu gaya yang timbul pada saat berkontraksi untuk suatu sikap seperti saat membungkuk, mengangkat beban, menahan beban dan lain sebagainya. Hal ini dipengaruhi oleh penampang otot, posisi otot serta insersi tendo pada tulang. Secara biomekanika hal ini bertujuan mempertahankan keseimbangan antara gaya yang ditimbulkan oleh beban dan gaya yang dihasilkan oleh otot untuk mempertahankan beban secara seimbang pada suatu titik tumpu. Oleh karena perbandingan momen gaya beban dengan momen gaya otot harus seimbang. Momen gaya merupakan hasil perkalian gaya beban / otot dengan jarak dari beban/otot ke titik sumbu (Widjaya, 1998) seperti persamaan di bawah ini.

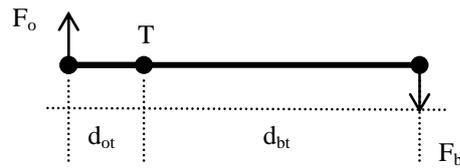
$$F_b \times d_{bt} = F_o \times d_{ot} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

F_b / F_o = gaya beban / otot (Newton)

d_{bt} / d_o = jarak beban / otot ke titik tumpu(meter)

Berdasarkan persamaan (1) tersebut, maka makin jauh jarak suatu beban / otot dari titik tumpu, maka momen yang dihasilkan makin besar. Sehubungan dengan sikap kerja, maka makin jauh jarak anggota badan atau badan dari titik tumpu / sumbu badan maka momen yang dihasilkan akan makin besar (Gambar. 1)



Gambar 1. Keseimbangan momen gaya antara gaya beban dan gaya otot

Akibatnya otot akan berkontraksi lebih kuat untuk menghasilkan momen yang lebih besar. Hal ini membutuhkan banyak energi dan lebih mudah menimbulkan kelelahan. Pada awalnya sikap paksa dapat diadaptasi, tetapi bila berlangsung lama akan dapat menimbulkan berbagai keluhan *musculoskeletal*.

b. Sikap Kerja yang Ergonomis

Sikap kerja pengrajin perak adalah duduk di kursi menghadap meja kerja, dimana kerja dilakukan dengan menggunakan tangan dan mata yang membutuhkan ketrampilan khusus. Jadi termasuk sikap kerja statis dalam waktu yang relatif lama dibandingkan sikap kerja yang dinamis. Semua aktifitas kerja otot ini dilakukan oleh sekelompok otot-otot secara simultan yang dikoordinasikan oleh saraf baik saraf pusat maupun perifer secara efisien dan menimbulkan keterampilan tertentu. Kekuatan maksimum otot atau kelompok otot tergantung dari: umur, sex, konstitusi tubuh, latihan dan motivasi. Bebas statis pada otot merupakan sebab utama nyeri dan lelah oleh karena itu tata ruang sikap kerja harus dibuat sedemikian rupa sehingga beban kerja seminimal mungkin. Menurut Grandjean, 1998, tujuh (7) petunjuk ergonomis yang membuat beban "*minimized*" adalah:

- 1) Mencegah semua bentuk sikap kerja yang tidak alamiah, misalnya badan selalu membungkuk, kepala lebih banyak menoleh kesamping daripada ke depan.
- 2) Mencegah tangan atau lengan terlalu lama pada posisi ke depan atau ke samping. Misalnya: operator yang mengoperasikan mesin yang sedang berjalan.
- 3) Kerja duduk yang terlalu lama.
- 4) Gerak satu tangan/lengan yang statis, merupakan beban otot.
- 5) Lingkungan kerja dengan meja. Jarak mata dengan pekerjaan harus baik, jangan terlalu dekat.
- 6) Alat-alat yang dipakai kerja harus mudah dijangkau bila perlu. Jarak dengan mata dan alat-alat tadi adalah 25-30 cm.
- 7) Kerja dengan tangan dapat dipergunakan penopang di bawah lengan dan siku.

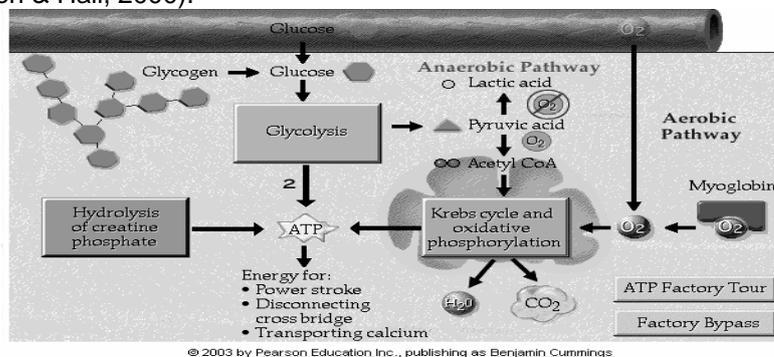
c. Penggunaan tenaga otot

Proses kerja pengrajin secara manual akan memerlukan penggunaan tenaga otot sebagai tenaga utama. Kekuatan otot ditentukan oleh sifat dari sel otot itu sendiri. Sel otot skeletal ada 2 tipe yaitu otot merah dan otot putih. Kontraksi otot merah berlangsung lambat dan dalam waktu lama, karena memiliki pembuluh intramuskular lebih banyak dibandingkan dengan otot putih yang mampu berkontraksi cepat dalam waktu singkat (Guyton & Hall, 2000; Silverthorn, 2001). Kontraksi otot memerlukan energi dan menghasilkan zat sisa metabolisme (Cummings, 2003).

Kontraksi otot timbul akibat eksitasi aksion terminal ke sel otot, melalui eksositosis asetilkolin pra sinaps. Kontak asetilkolin dengan reseptor pasca sinaps merangsang aliran ion natrium ekstrasel ke intrasel sehingga terjadi potensial aksi di dalam sel otot seperti di sarkolema, tubulus transversalis, tubulus longitudinalis dan sisterna. Potensial aksi di sisterna akan merangsang sekresi kalsium sisterna ke dalam miofilamen otot skeletal sehingga terjadi ikatan kalsium – tranponin C. Ikatan troponin C – kalsium akan merangsang terjadinya kontak aktin dan miosin sehingga terjadi pergeseran aktin di atas miosin (*sliding mechanism*) dan timbul kontraksi otot (Guyton & Hall, 2000).

Selama proses kontraksi otot akan diperlukan ATP untuk menjamin terjadinya : (1) pergeseran aktin di atas miosin, (2) pelepasan kontak aktin dan miosin serta (3) mengembalikan ion kalsium ke sisterna dengan pompa kalsium. Ketersediaan energi ini tergantung pada ketersediaan oksigen dan zat makanan yang dihantarkan oleh sirkulasi intramuskular. Kontraksi kontinyu dan monoton akan menyebabkan oklusi intramuskular sehingga mengurangi produksi ATP menjadi 2 mol dan terbentuk asam laktat akibat metabolisme anaerobik (Guyton & Hall, 2000; Grandjean & Kroemer, 2000; Cummings, 2003). Penurunan energi dan akumulasi asam laktat akan mempercepat timbulnya kelelahan dan rasa nyeri (Guyton & Hall, 2000).

Oleh karena itu otot yang berkontraksi perlu mendapat relaksasi optimal, sehingga oklusi dapat dihindari dan sirkulasi intramuskular kembali optimal. Hal ini akan mengembalikan metabolisme sel menjadi metabolisme aerobik (Gambar 2). Dengan demikian asam laktat dapat dikonversi kembali dan ATP yang terbentuk menjadi 36 ATP, sehingga kontraksi otot dapat berlangsung lebih lama.



Gambar 2. Sumber pembentukan ATP(Cummings, 2003)

Penggunaan otot anggota gerak atas dan punggung diperlukan saat menghaluskan dan mengecat model. Sementara itu otot-otot tungkai bawah bersifat menopang tubuh pada saat bekerja. Demikian pula otot pantat dan bokong yang banyak diperlukan untuk duduk.

d. Kelelahan

1). Pengertian Kelelahan

Istilah *fatigue* atau kelelahan dipakai untuk menggambarkan berbagai kondisi yang sangat bervariasi yang semuanya berakibat penurunan kapasitas dan ketahanan kerja.

Konsep kelelahan yang sudah dikenal saat ini membedakan atas dua jenis kelelahan yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum atau

general fatigue. Kelelahan otot terjadi apabila otot yang beraktifitas tidak lagi dapat berespon terhadap rangsangan dengan tingkat aktivitas kontraktil yang setara.

Kelelahan umum diartikan sebagai sensasi kelelahan yang dirasakan secara umum oleh tubuh. Tubuh dirasakan terhambat dalam melakukan aktifitas, kehilangan keinginan untuk melakukan tugas-tugas fisik maupun mental, merasa berat, ngantuk dan letih.

Kelelahan umum dapat diakibatkan oleh efek dari berbagai stress berupa *monotony*, intensitas atau durasi dari beban kerja mental atau mental dan fisik, iklim lingkungan termasuk penerangan dan

kebisingan, penyebab mental berupa tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik-konflik, penyakit dan perasaan sakit dan faktor nutrisi yang dialami sepanjang hari kerja berakumulasi pada organisme dan secara bertahap meningkatkan perasaan lelah dimana perasaan lelah ini merupakan keadaan yg dapat dihilangkan dengan berbaring dan istirahat.

2). Pengukuran Kelelahan

Kondisi kelelahan pada pekerja perlu diukur agar dapat dilakukan upaya-upaya penanggulangan secara dini dan lebih rasional. Dengan mengetahui lebih awal kondisi kelelahan pd pekerja mengalami *fatigue accumulation* maupun kelelahan kronis yang dapat terjadi akibat pemulihan tidak memadai.

Dari beberapa literatur dikatakan bahwa sampai saat ini tidak ada suatu campuran yang dapat mengukur secara langsung suatu kelelahan itu sendiri. Untuk membuat interpretasi dari hasil-hasil pemeriksaan agar lebih *reliabel*, saat ini dalam beberapa studi dapat dipakai kombinasi dari beberapa indikator dari kelelahan .

Beberapa cara yang saat ini dipakai untuk mengetahui kelelahan, yang sifatnya hanya mengukur manifestasi-manifestasi atau indikator-indikator kelelahan yaitu :

- Kualitas dan kuantitas dari penampilan kerja
- Mencatat persepsi subyektif dari kelelahan
- EEG (*Electroencepalhography*)
- Uji *flicker fusion*
- The Blink Apparatus*
- Tes Psikomotor. Tes ini mengukur fungsi-fungsi yang melibatkan persepsi, interpretasi dan reaksi motorik: *simple dan selektif reaction times test, tachistoscopic test.*
- Tes mental : *arithmetic problem*, tes konsentrasi misalnya tes *Bourdon wiersma*.

Meskipun ada banyak macam alat ukur untuk mengevaluasi kelelahan seperti

disebutkan diatas, dalam penelitian ini hanya dilakukan uji coba satu jenis alat ukur (tes) yaitu kuesioner yang mencatat persepsi subyektif dari kelelahan umum (*the subyektif sysmtoms test* yang terdiri dari 30-an item gejala kelelahan umum). Kuesioner 30-an item gejala kelelahan umum diadopsi dari IFRC (*Industrial Fatigue Research Commitee Of Japanese Association Of Industrial Health*) yang dibuat pada tahun 1967. Disosialisasikan dan dimuat dalam *Prosiding Symposium on Methodology of Fatgue Assesment. Symposium* ini diadakan di Kyoto Jepang pada tahun 1969. Sepuluh item pertama mengindikasikan adanya pelemahan aktifitas, 10 item kedua pelemahan motifasi kerja dan 10 item ketiga atau terakhir mengindikasikan kelelahan fisik atau kelelahan pada bagian tubuh.

Semakin tinggi frekwensi gejala kelelahan muncul dapat diartikan semakin besar pula tingkat kelelahan . Dikatakan bahwa kelemahan dari kuesioner ini adalah tidak dilakukannya evaluasi terhadap setiap item pertanyaan secara tersendiri. Kuesioner ini kemudian dikembangkan dimana jawaban jawaban kuesioner diskoring sesuai empat skala *Likert*. Interpretasi dibuat berdasar skor yang akan didapat. Kategori tidak lelah ditentukan jika skor yang diperoleh lebih kecil dari 40. Kategori lelah ditentukan dari skor total lebih besar atau sama dengan 40. Dalam studi-studi eksperimen interpretasi biasanya dibuat hanya berdasarkan adanya perbedaan skor sebelum dan sesudah suatu perlakuan.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Subyek

Performansi kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya karakteristik manusia pekerja itu sendiri. Data karakteristik dari 30 orang perajin perak wanita adalah seperti pada tabel 1. di bawah ini .

Tabel 1. Karakteristik perajin perak wanita di Desa Singapadu

No.	Parameter	Rerata	Simpang baku	Rentangan
1.	Umur (tahun)	23,7	3,25	20 - 30
2.	Tinggi badan (cm)	151,13	5,70	139,80 – 164,70
3.	Berat badan (kg)	49,35	6,98	33,50 -62,50
4.	Pengalamam kerja (tahun)	2,72	1,53	1,00 - 7,00

Sumber : Data Primer Diolah

2. Berat badan dan tinggi badan

Dari rerata berat badan subyek masih dalam rentangan ideal , jika dibandingkan dengan tinggi tubuh. Dan termasuk dalam katagori normal dari sudut penilaian gizi. Dibanding dengan rerata

pekerja wanita garmen di Denpasar ternyata tidak jauh berbeda dengan rerata (49,35 ± 6,98) kg. Rentangan berat badan berkisar antara 33,5 – 62,5 kg. Rerata tinggi badan (151,13 ± 5,7) cm. Tinggi badan berkisar antara 139,80 – 164,70 cm. Aryatmo (1981) menyatakan berat badan ideal dengan rumus :

tinggi badan dikurangi $100 \pm$ (hasil pengurangan dikalikan 10%). Jika dilakukan perbandingan antara berat badan dan tinggi badan, maka rerata subyek penelitian berada pada kategori berat badan ideal .

3. Umur

Hasil analisis deskriptif terhadap 30 orang pengrajin wanita industri kecil kerajinan perak menunjukkan bahwa rerata umur subyek adalah $23,7 \pm 3,25$ tahun dengan rentangan umur 20 – 30 tahun. Rentangan umur ini merupakan rentangan umur yang produktif seperti yang dinyatakan dalam Undang Undang Tenaga Kerja Indonesia bahwa usia produktif tenaga kerja berkisar antara 15 – 60 tahun. Rentangan umur subyek tersebut sesuai fisik optimal untuk melakukan pekerjaan.

Grandjean (1988) mengatakan bahwa kondisi umur berpengaruh terhadap kemampuan kerja fisik atau kekuatan otot seseorang. Kemampuan fisik maksimal seseorang dicapai pada umur antara 25 – 39 tahun dan akan terus menurun seiring dengan bertambahnya umur. Atas dasar uraian tersebut maka umur semua pengrajin yang menjadi subyek peneliti dapat dikatakan memiliki kapasitas kerja yang optimal,

Tabel 2. Lingkungan kerja perajin perak wanita di Desa Singapadu

Intensitas cahaya (Lux)	Suhu kering ($^{\circ}$ C)	Suhu basah ($^{\circ}$ C)	Suhu bola ($^{\circ}$ C)	Kelembaban relatif (%)	WBGT ($^{\circ}$ C)
100 - 400	29,7	26,6	29,6	79,6	27,5

Sumber: Data Primer

Manuaba (1983) menyatakan batas kenyamanan lingkungan kerja untuk di luar ruangan, suhu antara 22° C – 28° C dengan kelembaban relatif antara 70 – 80 %.

Untuk lingkungan iklim WBGT 27, 5 $^{\circ}$ C adalah masih alamiah tetapi tidak berada dalam *comfort zone*. Untuk itu diperlukan ventilasi yang lebih memadai di dalam stasiun kerja. (Gambar 3)



Gambar 3. Sikap kerja dan stasiun kerja

Pada intensitas cahaya yang lemah (agak gelap) *punctum remotum* menjadi lebih dekat dimana normalnya 6 meter; sedangkan *punctum proximum* juga menurun , pada waktu

sehingga pengaruh umur terhadap pekerjaan dapat diabaikan.

4. Pengalaman kerja

Pengalaman kerja merupakan faktor yang berpengaruh terhadap ketrampilan mematri kerajinan perak. Berdasarkan hasil analisis deskriptif diperoleh rerata pengalaman kerja subyek adalah $2,72 \pm 1,53$ tahun. dengan rentangan 1,00 – 7,00 tahun. Dari pengalaman kerja ini dapat dinyatakan bahwa subyek sudah berpengalaman di dalam pekerjaan mematri, dengan demikian sudah beradaptasi dengan kondisi kerja yang dihadapinya. Pengalaman kerja juga akan dapat membedakan pengaruh kondisi kerja terhadap dampak yang mungkin timbul terhadap dirinya sendiri (Manuaba, 1992).

5. Lingkungan Kerja

Adapun lingkungan kerja yang diperiksa pada pukul 10.00 wita seperti dalam tabel 2. di bawah ini.

Kondisi lingkungan di tempat penelitian adalah dengan suhu basah di tempat penelitian adalah $26,6^{\circ}$ C, suhu kering $29,7^{\circ}$ C, suhu bola $29,6^{\circ}$ C. data ini dijadikan acuan untuk menentukan kelembaban relatif pada tabel psikometri sehingga diperoleh kelembaban relatif sebesar 79,6 %.

yang bersamaan akomodasi dan presisi menurun. Adapun *punctum proximum* yang normal pada tabel 3 di bawah ini.

Berarti makin tua umur seseorang maka *punctum proximum* makin jauh , sehingga perlu kacamata positip sesuai dengan umur.

Tabel 3. Rerata *punctum proximum* (near point) pada mata yang berbeda

Pada umur	Jarak (cm)
16 tahun	8 cm
32 tahun	12,5 cm
44 tahun	25 cm
50 tahun	50 cm
60 tahun	100 cm

Sumber: Grandjean, 1988

Rentangan jarak antara mata dan objek pada penelitia ini adalah 15 – 40 cm jadi masih dalam rentangan normal. Karena pada semua subyek tidak ada yang memakai kacamata; jadi selama bekerja mata subyek terus menerus berakomodasi , itulah sebabnya mereka banyak yang mengeluh pada mata. Sehingga keluhan pada mata menduduki presentase yang tertinggi, diantaranya merasa beban mata (mata nek/kelopak mata

terasa berat, mata berair, sakit disekitar mata, dan mata kabur).

Hasil uji kelelahan berdasarkan jawaban kuesioner (30 item) yang terdiri dari 1.

pelemahan kegiatan; 2. pelemahan motivasi dan 3. kelelahan fisik seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Kelelahan keluhan subyektif dari 30 orang pengrajin perak wanita di Desa Singapadu, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar

No		Ya (%)	Tidak (%)
I. Pelemahan kegiatan			
1.	Lelah seluruh tubuh	66,70	32,3
2.	Kaki berat	40,0	60,0
3.	Menguap	43,3	56,7
4.	Merasa pikiran kacau	36,70	73,30
5.	Beban mata		
	a. sakit di sekitar mata	53,33	46,77
	b. rasa berat pada kelopak mata	40,00	60,00
	c. mata berair	60,00	40,00
	d. penglihatan kabur	53,33	46,77
6.	Perasaan berat di kepala	36,70	63,30
7.	Mau berbaring	66,70	33,30
8.	Menjadi mengantuk	26,70	73,30
9.	Kaku dan canggung dalam gerakan	3,30	96,70
10.	Tidak seimbang dalam berdiri	26,70	73,30
II. Pelemahan motivasi			
11.	Lelah bicara	13,30	86,70
12.	Menjadi gugup	10,00	90,00
13.	Tak dapat menunjukkan sesuatu	6,80	93,20
14.	Merasa susah berfikir	23,30	76,70
15.	Tak dapat konsentrasi	66,8	33,20
16.	Cenderung lupa	9,00	100,00
17.	Tak dapat mengambil sikap	3,20	96,80
18.	Kurang sabar	3,30	96,70
19.	Tak mempunyai perhatian terhadap sesuatu	6,70	93,30
20.	Tak dapat tekun dalam pekerjaan	13,30	86,70
III. Kelelahan fisik			
21.	Sakit kepala	23,30	76,70
22.	Kekakuan di bahu	66,70	33,30
23.	Merasa nyeri di bagian belakang kepala	56,70	43,30
24.	Merasa pening	10,00	90,00
25.	Spasme (kaku) di kelopak mata	46,70	53,30
26.	Tremor(gemetar) anggota badan	16,70	83,30
27.	Merasa kurang sehat	30,00	70,00
28.	Haus	6,90	93,10
29.	Merasa pernafasan tertekan	30,00	70,00
30.	Merasa nyeri di punggung	66,70	33,30

Sumber : Data Primer

Dalam tabel keluhan subyektif di atas ternyata beban mata yang memberikan prosentasi tinggi, hal ini disebabkan karena lingkungan kerja dengan iluminasi cahaya yang kurang memadai sehingga mata terus menerus berakomodasi secara maksimal. Mereka istirahat pada waktu makan siang saja yaitu pada pukul 12.00 – 13.00 wita. Hal ini juga disebabkan kurangnya istirahat pendek selama mereka bekerja, apalagi kalau banyak order maka mereka seringkali lembur. Hal ini

juga disebabkan karena sistem upah yang bersifat borongan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

a. Kelelahan yang dinilai dengan keluhan subyektif yang terjadi pada pengrajin perak wanita dikelompokkan menjadi 3 kelompok adalah :

- 1). Pelemahan kegiatan dengan presentasi yang tinggi pada ; lelah seluruh tubuh (66,7 %); kaki berat

- (40 %); mata berair (60 %) dan mau berbaring (66,7 %)
- 2). Pelemahan motivasi dengan presentasi tinggi pada tidak dapat konsentrasi (66,8 %)
 - 3). Kelelahan fisik, dengan presentasi tinggi pada kekakuan di bahu (66,7 %); merasa nyeri di belakang kepala (46,7 %) ; spasme kelopak mata (56,7 %) dan nyeri di punggung (66,7 %).
- b. Penyebab dari keluhan subyektif ini adalah sika kerja yang kurang alamiah dan intensitas lingkungan kerja yang kurang memadai.
- c. Keluhan subyektif tadi karena adanya baik kelelahan umum maupun kelelahan lokal.
- 2. Saran**
- a. Memperbaiki sikap kerja dengan pendekatan ergonomis
 - b. Memperbaiki stasiun dan tempat kerja dengan lingkungan intensitas cahaya diusahakan sebesar 1000 lux.
 - c. Memperbaiki organisasi kerja yaitu dengan istirahat pendek bisa setiap jam atau setiap dua jam sambil minum misalnya atau berdiri memandang ke luar/halaman /taman atau langit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, W.B., 2001. *Perbaikan pegangan dan penambahan bantal pada poros penggilingan kopi dapat menurunkan keluhan subjektif sistem muskuloskeletal pekerja penggiling kopi tradisional*. Proseding Seminar Nasional XII Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia. Malang, 27 - 28 Oktober.
- Chavalitsachulchai P. and Shahvanas H. (1993) . *Ergonomics Method For Prevention Of The Muscu loskeletal Discomfort Among Female Industrial Workers* : Physical Characteristics And Work Factors. J. Human Ergol. , 22 No. 2 : 92-113.
- Chung, M.K., 1. Lee, D. Kee, 2003. Assessment of postural load for lower limb postures based on perceived discomfort. *International Journal of Industrial Ergonomics*. January;31(1):17-32.
- Cummings, B. 2003. *Interactive Physiology*. Pearson Education Inc.
- Dempsey, P.G., 2003. A survey of lifting and lowering tasks. *International Journal of Industri Ergonomics*. January; 3 l(l):11-16.
- Fergusson, S.A., W.S. Marras, D. Burr, 2005. *Workplace design guidelines for asymptomatic vs. low-back-injured workers*. Applied Ergonomics. 36:85-95.
- Ferreira, J., S. Hignett, 2005. *Reviewing ambiance design for clinical safety and paramedic safety*. Applied Ergonomic. 36:97-105.
- Guyton, A.C dan J.E. Hall, 2000. *Fisiologi Kedokteran, Irawati Setiawan* (ed). Edisi 10. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Grandjean, E., Kroemer, 2000. *Fitting the Task to the Human. A textbook of Occupational Ergonomics*. 5 th edition. Piladelphie : Taylor & Francis.
- Grandjean,E., 1988. *Fitting The Task To The Man* . London : Taylor and Francis Ltd. 3 rd Edition.Lientje S. (1994). *Relation Between Feeling Of Fatigue , Reaction Time And Work Production*. J. Human Ergol. Vol. 24.(1) : 129-135
- Manuaba, A. 1998c. *Bunga Rampai Ergonomi*, Vol 11. Program Studi Ergonomi Fisiologi Kerja Universitas Udayana.
- Manuaba A. 1995 . *Beberapa Masalah Yang Dikemukakan Pada Rapat Kerja Didepan Anggota Badan Pertimbangan Kesehatan Nasional di Jakarta* . 4 Mei 1995.
- Manuaba A. 1992 . *Pengaruh Ergonomi terhadap Produktivitas*, Makalah disajikan pada seminar Produktivitas Tenaga Kerja yang diselenggarakan oleh Departemen Tenaga Kerja – Departemen Kesehatan RI dan ILO di Jakarta, 30 Januari.
- Silverthorn, 2001. *Human Physiology - An Integrated Approach*. 2 d ed. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Suma'mur P.K. 1976. *Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja*. Cetakan ke 2.Penerbit PT Gunung Agung.
- Sutajaya, 2000. Increasing Productivity of Wood Carving in Peliatan Ubud Gianyar. *Jurnal Ergonomi Indonesia*. Juni; 1 (1): 15-18.
- Suyasning 1995 . *Prevalensi Nyeri Otot Rangka Perajin Perak wanita Di Desa Celuk Gianyar*. Dipresentasikan pada Seminar nasional Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia XIII di Semarang. Tanggal 22 Oktober 1995.
- Widjaya, S. 1998. *Kinesiologi - The Anatomy of Motion*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Wilson John R. And Corlett Nigel E. (1990) . *Static Muscle Loading And The Evaluation Of Posture*. Evaluation Of Human Work. A Practical Ergonomics Methodology. Copyright Taylor and Francis Ltd. Chapter 22: 543-59.