

APLIKASI ERGONOMI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS Pengerajin Seni Ukir Batu Paras DI DESA SAKTI NUSA PENIDA

Y.P. Sudarmojo¹, T.G.T. Nindhia², I.G.A.K. Suriadi³, I.W. Surata⁴, I.B.P. Adnyana⁵

ABSTRAK

Tujuan pengabdian ini adalah untuk mengetahui hasil implementasi ergonomi pada pengerajin seni ukir batu paras di desa Sakti. Desa sakti adalah salah satu desa di Kecamatan Nusa Penida, dimana beberapa diantara penduduknya ada yang menekuni pekerjaan sebagai pengerajin seni ukir batu paras. Batu paras ukir umumnya digunakan untuk bangunan tempat suci seperti pura dan sanggah, serta sebagai aksesoris bangunan rumah. Pengerajin seni ukir paras pada umumnya bekerja dalam ruang/bangunan darurat dengan peralatan kerja yang sederhana. Kondisi dan lingkungan kerja sangat tidak nyaman, hal ini karena tempat kerjanya berupa emperan, terpapar panas matahari, angin, dan debu. Sementara sikap kerja pengerajin juga tidak alamiah, dengan peralatan yang tidak sesuai antropometri. Kondisi demikian menyebabkan pekerja cepat lelah, mengalami gangguan muskuloskeletal, dan nyeri pinggang serta berdampak pada rendahnya produktivitas. Untuk mengatasi masalah ini maka dilakukan intervensi ergonomi berupa penggunaan landasan sebagai alas benda kerja, penggunaan tempat duduk, pelatihan cara mengangkat beban, dan membiasakan memakai alat pelindung diri (APD). Untuk mempercepat proses pemotongan dan penghalusan permukaan disumbangkan satu unit alat electric cutter circle. Hasilnyadapat dilihat daricara dan sikap kerja yang sudah alamiah, cara mengangkat beban dengan teknik squat, dan kebiasaan menggunakan masker. Dengan demikian dapat disimpulkan aplikasi ergonomi dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja.

Kata kunci : ergonomi, sikap kerja, teknik squat, produktivitas.

ABSTRACT

The purpose of this study was to find out the results of the ergonomics implementation on the craftsmen of sandstone carving in the Sakti village. Sakti village is one of the villages in the district of Nusa Penida, where some of the population there worked as craftsmen of sandstone carving. Sandstone carving generally used for holy building such as temples and family temples, as well as accessories for house building. Craftsmen of sandstone carving generally work in the temporary space/buildings and work with simple equipment. Working conditions and environment is very uncomfortable, this is because the workplace in the form of temporary building, which exposed directly to the sun, wind, and dust. While the working posture of craftsmen is also unnatural, with equipment that does not match with anthropometry of the user. These conditions cause fatigue, musculoskeletal disorders and back pain as well as result in low productivity. To solve this problem, the ergonomics intervention has been done by using the table as the base of the workpiece, the use of seats, training how to lift weights properly, and use personal protective equipment (PPE). Then to speed up the cutting process and smoothing of the surface an electric tool cutter was donated. The result can be seen from the method and working posture that has been naturally, lifting

¹ Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, yanu.prapto@yahoo.com

² Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

³ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

⁴ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

⁵ Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

weights with squat technique, and the habit of using a mask. It can be concluded the application of ergonomics can improve comfort and work productivity.

Keywords: ergonomics, working posture, squat technique, productivity.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Sakti adalah salah satu desa dari 16 desa yang ada di wilayah Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung. Luas wilayah desa Sakti 13,160 km, dengan jumlah penduduk 3.561 jiwa terdiri dari 1.109 Rumah Tangga (BPS, 2012). Kondisi alam desa Sakti berupa bukit-bukit terjal dengan ketinggian lahan bervariasi antara 0-268 m dari permukaan laut (dpl). Kawasan Nusa Penida termasuk beriklim tropis yaitu musim kemarau yang dalam kondisi normal akan terjadi pada bulan April-Oktober dan musim penghujan biasanya terjadi pada musim Oktober-April, dengan temperatur udara berkisar antara 27°C – 30,9°C. Kawasan ini memiliki curah hujan rata-rata 1562,67 mm setiap tahun. Mata pencaharian utama penduduknya adalah pertanian dan peternakan. Karena kondisi alam Nusa Penida yang berbukit dan tandus dimusim kemarau, pertanian yang dapat dikembangkan adalah tanaman pangan palawija seperti; jagung, ubikayu, dan berbagai jenis kacang – kacangan serta jenis tanaman perkebunan seperti kelapa, jambu mente, mangga dsb. Peternakan yang banyak dilakukan masyarakat meliputi ternak sapi, babi, dan ayam kampung. Hasil pertanian dan peternakan ini masih sangat minim dan belum mampu untuk mensejahterakan masyarakat.

Nusa Penida memiliki sumber daya alam berupa batuan dan kapur, sehingga beberapa kelompok masyarakat ada yang bermata pencaharian di sektor galian batu kapur. Masyarakat Nusa Penida dikenal sangat ulet dan kreatif dalam mencari peluang usaha. Salah satu bentuk kreativitasnya saat ini telah berkembang pengerajin seni ukir batu paras/kapur. Batu paras ukir umumnya digunakan untuk bangunan tempat suci seperti pura dan sanggah, serta sebagai aksesoris rumah seperti stil Bali, pagar, pintu gerbang dan lain sebagainya. Desa yang telah berkembang menjadi sentra industri seni ukir batu paras adalah desa Sakti, Desa Klumpu, dan Desa Kutampi Kaler. Sebagian besar produk mereka dibuat berdasarkan pesanan, misalnya untuk bangunan suci dengan berbagai ukuran, dan sebagian lagi dibuat untuk pajangan seperti patung, lobster (lubang angin), dan aksesoris stil Bali. Perkembangan pariwisata Nusa Penida yang sangat pesat juga menjadi peluang usaha bagi pengerajin batu paras. Hal ini dapat dilihat dengan munculnya bangunan seperti vila, rumah kost, penginapan yang memanfaatkan ukiran batu paras sebagai aksesoris. Disamping itu dengan meningkatnya kunjungan wisatawan baik domestik maupun manca negara juga menjadi peluang untuk membuat souvenir dari bahan batu paras putih asli Nusa Penida.

Proses pembuatan batu paras ukir dimulai dari menggali batu kapur, kemudian dibuat bakalan dalam berbetuk balok dan bidang dengan ukuran tertentu seperti terlihat dalam Gambar 1.1. Selanjutnya bakalan diukir dan dirakit menjadi bentuk yang diinginkan sesuai dengan pesanan seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.2. Produk yang sudah jadi dan dipajang di toko bangunan seperti ditunjukkan Gambar 1.3.



Gambar 1.1. Bakalan Batu Paras **Gambar 1.2.** Proses Pengerjaan **Gambar 1.3.** Produk Hasil Ukiran

Pengerajin seni ukir paras pada umumnya bekerja dalam ruangan/bangunan darurat dengan peralatan kerja sebagian masih tradisional dan sebagian lagi sudah menggunakan *electrical hand tools*. Kondisi dan lingkungan kerja tukang ukir batu paras ini sangat tidak nyaman, hal ini karena tempat kerjanya biasanya berupa emperan, terpapar angin langsung, sikap kerja yang tidak alamiah, dan monoton, serta tidak menggunakan APD. Kondisi ini menyebabkan pekerja cepat lelah, mengalami gangguan muskuloskeletal, nyeri pinggang, dan gangguan pernapasan sehingga berdampak pada rendahnya produktivitas. Berdasarkan survei pendahuluan pada satu kelompok pengerajin ukir di desa Sakti, diketahui ada anggotanya yang menderita sesak napas (asma), berdasarkan pengamatan kondisi ini disebabkan oleh debu yang dihasilkan dari proses pemotongan menggunakan *electric circle* sementara pekerja tidak memakai masker. Untuk mengatasi masalah ini maka dilakukan pendekatan dengan penerapan ergonomi untuk memperbaiki sikap kerja dan organisasi kerja serta membudayakan menggunakan APD (alat pelindung diri) seperti masker sehingga akan tercapai keadaan nyaman dan sehat.

1.2 Tujuan

Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan dan menerapkan ergonomi secara sederhana, yang memanfaatkan bahan-bahan lokal dan teknologi tepat guna yang dapat dibuat, dioperasikan dan dirawat sendiri. Secara lebih khusus pengabdian ini bertujuan:

1. Memperbaiki stasiun kerja agar menjadi nyaman dan manusiawi
2. Memperbaiki sikap kerja, dan membudayakan penggunaan APD
3. Meningkatkan produktivitas kerja pengerajin seni ukir

1.3 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini berupa pengetahuan dan pengalaman dalam penerapan ergonomi untuk meningkatkan produktivitas.

1. Menghindari keluhan muskuloskeletal, nyeri pinggang, gangguan pernapasan, dan kecelakaan kerja.
2. Diharapkan akan terjadi peningkatan kesejahteraan bagi pengerajin seni ukir
3. Menjadi model dalam penerapan ergonomi yang dapat diterapkan secara langsung oleh pengerajin

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Ergonomi dan Manfaatnya

Ergonomi adalah disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan. Penerapan ergonomi telah berkembang dari waktu ke waktu, akan tetapi berbagai masalah baru juga muncul. Ergonomi telah diterapkan di berbagai bidang untuk meningkatkan produktivitas, kualitas, kesehatan, dan keselamatan kerja. Perbaikan terus-menerus dalam hal kualitas produk dan produktivitas hanya dapat dicapai dengan cara analisis sistematis dan optimasi semua proses produksi. Proses perbaikan adalah sejumlah tindakan yang dilakukan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan memperbaiki proses yang telah ada dalam suatu organisasi untuk membuat sasaran dan tujuan baru. Tindakan ini sering mengikuti metode atau pendekatan khusus untuk mencapai hasil yang optimal. Proses produksi yang baik dan tempat kerja yang didesain secara ergonomis memberikan dasar bagi produk manufaktur secara konsisten berkualitas tinggi dan produktivitas tinggi (Kumru dan Kihcogullari, 2007). Kualitas produk dan produktivitas dapat ditingkatkan melalui intervensi ergonomi, yang dikenal dengan *Quality Improvement Through Ergonomics* (QUITE) (Vayvay, 2008). Intervensi ergonomi termasuk pencegahan terhadap risiko kesehatan dan keselamatan kerja, peningkatan faktor lingkungan, produktivitas dan kualitas melalui pengurangan kesalahan dan ketidaknyamanan. Karakteristik kerja yang disebut faktor risiko ergonomi termasuk:

1. *Task* yaitu interaksi antara pekerja dengan alat dan cara kerja yang meliputi postur, gaya, kecepatan/percepatan, repetisi, durasi, waktu pemulihan, vibrasi segmental;
2. Organisasi meliputi tim kerja, penggiliran kerja, pengaturan jam kerja dan jam istirahat;
3. Lingkungan yaitu interaksi antara pekerja dan lingkungan kerja meliputi: iklim (panas/dingin), vibrasi seluruh tubuh, penerangan, bising, dan aspek antropometri (Kumru dan Kihcogullari, 2007; Adiputra, 1998).

Disiplin ergonomi secara khusus akan mempelajari keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buaatannya. Dengan ergonomi tuntutan tugas, peralatan, cara kerja dan lingkungan disesuaikan dengan kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman dan efisien (Annis, 1996; Manuaba, 2000). Di dalam ergonomi, prinsip, metode dan data ilmiah dari berbagai disiplin diaplikasikan untuk mengembangkan sistem perkerajaan dimana manusia memainkan peranan penting. Prinsip yang selalu digunakan dalam ergonomi adalah prinsip *fitting the task to the man*, yang berarti bahwa pekerjaan harus disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia sehingga hasil yang dicapai dapat meningkat (Grandjean, 2007; Tayyari, F. and Smith, 1997).

Aplikasi ergonomi secara umum mempunyai beberapa tujuan yang hendak dicapai. Tujuan utama adalah menciptakan keadaan fisik dan psikis pekerja yang sehat, dengan mensekasikan kemampuan dan keterbatasan manusia terhadap tugas atau pekerjaan yang akan dilaksanakan sehingga tercipta sistem kerja yang manusiawi, kompetitif dan berkelanjutan. Aplikasi ergonomi disamping menciptakan sistem kerja yang manusiawi, juga terbukti memberikan keuntungan secara ekonomi. Henrick (1996) menyatakan *good ergonomics is good economics*, yang berarti penerapan ergonomi yang benar akan memberikan keuntungan ekonomi yang lebih tinggi, dan telah dibuktikan dengan penerapan ergonomi pada industri kehutanan, transportasi, sistem penanganan bahan, desain produk, perbaikan stasiun kerja, dan sebagainya dapat meningkatkan produksi secara bermakna (Henrick, 1996). Aplikasi ergonomi memberi keuntungan berupa: pemanfaatan waktu lebih efisien, pemanfaatan tenaga otot lebih efisien, berkurangnya kesalahan dan cacat produk, meningkatnya produksi, berkurangnya angka absensi, menurunnya angka kecelakaan kerja, serta menurunnya pembayaran asuransi, mutu produk meningkat, kelelahan berkurang, penyakit akibat kerja berkurang, kenyamanan dan kepuasan kerja meningkat.

2.2 Stasiun Kerja

Dalam mendesain alat kerja dan ruang kerja yang mengacu pada antropometri pemakai, perlu dipertimbangkan:

1. Tinggi rendahnya tuntutan terhadap beban otot pada saat beraktivitas;
2. Tingkat bahaya yang ditimbulkan pada saat melakukan aktivitas dengan menggunakan alat kerja tertentu dan di ruang kerja tertentu pula;
3. Letak beban paling besar pada saat mengangkat dan mengangkut beban, mengoperasikan alat-alat kerja, duduk di kursi kerja, dan bekerja di meja kerja;
4. Posisi kerja pada saat melakukan kegiatan (duduk, berdiri, jongkok, setengah jongkok, duduk bersila, kombinasi);
5. Sikap kerjanya (alamiah atau tidak alamiah);
6. Sifat kerjanya statis atau dinamis dilihat dari kontraksi otot yang terjadi pada saat melakukan aktivitas;
7. Kemungkinan variasi dan sikap kerja;
8. Pola-pola gerakan badan yang dikaitkan dengan batasan-batasan gerakan sendi;
9. Lamanya kerja dengan memanfaatkan tenaga fisik atau otot;
10. Tinggi rendahnya presisi atau ketelitian yang diinginkan; dan
11. Organ-organ yang terlibat langsung dengan komponen-komponen alat (Sutajaya, I M., Ristiati., 2011).

Disamping pertimbangan terhadap komponen-komponen diatas, upaya untuk menyesuaikan antropometri dengan desain alat dan ruang kerja pada dasarnya tergantung pada:

1. Keadaan, frekuensi dan kesulitan dari aktivitas yang dilakukan terkait dengan pengoperasian alat-alat kerja;
2. Sikap tubuh selama beraktivitas;
3. Syarat-syarat untuk keleluasaan gerak terkait dengan aktivitas yang dilakukan di ruang kerja tersebut;
4. Keamanan, kenyamanan dan keselamatan yang diharapkan.

Antropometri memang sangat diperlukan untuk menyesuaikan antara alat atau ruang kerja dengan orang yang bekerja atau beraktivitas di tempat tersebut, sebab seandainya ini tidak dipenuhi maka akan menimbulkan: ketidaknyamanan dalam beraktivitas, kelelahan lebih cepat muncul, risiko terjadinya kesalahan dalam beraktivitas lebih tinggi, beban kerja meningkat lebih cepat, energi yang diperlukan untuk usaha kerja yang sama ternyata lebih tinggi, sering menimbulkan gangguan otot terutama pada sistem muskuloskeletal, dan produktivitas menurun (Grandjean, 2007).

2.3 Bahan Batu Paras

Bahan dasar untuk membuat ukiran selain kayu adalah batu paras yang termasuk dalam kelompok batu alam. Batu alam adalah benda keras yang tersedia di alam bebas, yang biasanya digunakan sebagai bahan bangunan. Jenis batu alam yang banyak dipakai sebagai bahan bangunan ataupun dekorasi adalah jenis batu kali, batu marmer, dan batu paras (*lime stone*). Bahan batu paras Nusa Penida diperoleh di daerah perbukitan di bagian tengah dan selatan Pulau Nusa Penida. Penambangan dilakukan dengan menggali lubang berupa goa, kemudian dibuat bakalan berbentuk balok-balok sesuai dengan ukuran yang dikehendaki. Umumnya penggalian dilakukan di pinggir jalan raya, hal ini dilakukan untuk mempermudah pengangkutan. Karakteristik batu paras putih adalah lunak karena terbentuk dari endapan, sehingga mudah diukir dengan berbagai motif yang menarik.

3. METODE KEGIATAN

3.1 Ceramah dan Diskusi

Metode yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan agar lebih efektif dalam mencapai tujuan adalah dengan memberikan ceramah, dan diskusi. Materi ceramah meliputi dasar-dasar ergonomi, dan manfaat bila menerapkan ergonomi. Sasaran pelatihan adalah kelompok tukang ukir batu paras putih yang beranggotakan 8 orang dengan ketua Bapak Komang Suartaka, di Dusun Sebnibus, Desa Sakti, Kecamatan Nusa Penida. Peserta pelatihan dan stasiun kerjanya ditunjukkan dalam Gambar 3.1,



(a) Peserta pelatihan



(b) Stasiun kerja

Gambar 3.1. Peserta pelatihan dan stasiun kerja

3.2 Pelatihan dan Demonstrasi

Setelah mengikuti ceramah dan diskusi dilanjutkan dengan pelatihan dan demonstrasi cara mengangkat beban yang benar dengan memperagakan teknik *squat*, sikap duduk yang alami dengan menggunakan landasan sebagai alas benda kerja dan *dingklik* sebagai tempat duduk, penggunaan masker, serta demo penggunaan alat potong listrik dan gerinda. Kegiatan pelatihan dan demonstrasinya tersebut ditunjukkan dalam Gambar 3.2, dan Gambar 3.3 berikut ini.



(a) Mengangkat dengan teknik *Squat*



(b) Benda kerja di atas landasan

Gambar 3.2. Teknik mengangkat dan sikap kerja



(a) Memotong dengan gergaji tangan



(b) Memotong menggunakan *cutter electric*

Gambar 3.3. Memotong batu paras

4. HASIL DAN DISKUSI

Evaluasi kegiatan dilakukan terhadap proses dan hasil. Keberhasilan kegiatan ini dapat dilihat dari aktivitas peserta dan perubahan sikap peserta setelah diberikan pemahaman tentang manfaat ergonomi. Kreteria indikatornya adalah pengerajin seni ukir dapat menerapkan ergonomi dengan baik yaitu:

1. Mengangkat beban dengan *teknik squat*, untuk menghindari cedera punggung;
2. Menggunakan landasan sebagai alas benda kerja, sehingga punggung tidak membungkuk;
3. Menggunakan masker untuk mencegah debu agar tidak terhirup, terutama saat pemotongan menggunakan *cutter electric*.

5. SIMPULAN

Berdasarkan uraian dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi ergonomi pada pengerajin seni ukir batu paras dapat meningkatkan kenyamanan, kesehatan, dan produktivitas kerja.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada semua peserta pelatihan yang telah dengan serius dan penuh semangat mengikuti semua tahapan dalam kegiatan pelatihan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, N. (1998), Metodologi Ergonomi. Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Annis, J.F. and McConville, J.T. (1996), Anthropometry. In: Bharattacharya, A. and McGlothlin, J.D. editors. Occupational Ergonomics Theory and Application. Marcel Dekker Inc:1-46, New York.
- Participatory Ergonomics Improvement at the Workplace. Jurnal Ergonomi Indonesia. Vol. 1, No. 1, Juni: 6-10.
- Grandjean, E. (2007), Fitting the Task to the Man, a Textbook of Occupational Ergonomics, 4th ed, Taylor & Francis, London
- Tayyari, F. and Smith, J. L. (1997), Occupational Ergonomics Principles and Applications, Chapman & Hall, New York
- Henrick, H.W., (1996), Good Ergonomics is Good Economics. Proceeding of the Human Factors and Ergonomics Society 40th Annual Meeting. Santa Monica. Available at <http://hfes.org>. Accessed Dec 28, 2009
- Kecamatan Nusa Penida Dalam Angka (2012), Badan Pusat Statistik Kabupaten Klungkung Dalam Angka, 2013. Badan Pusat Statistik Kabupaten Klungkung

APLIKASI ERGONOMI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PENERAJIN SENI UKIR BATU PARAS DI DESA SAKTI NUSA PENIDA

- Kumru, M., Kihcogullari, P. (2007), Process Improvement through Ergonomic Design in Welding Shop of an Automotive Factory. Available at <http://www.ep.liu.se/ecp/026/042/ecp0726042.pdf>. Accessed: Dec 28, 2009.
- Sutajaya, I M., Ristiati, N.P. (2011), Perbaikan Kondisi Kerja Berbasis Kearifan Lokal yang Relevan dengan Konsep Ergonomi untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan dan Produktivitas Pematung di Desa Peliatan Ubud Gianyar. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Ganesha.
- Vayvay, O., Erdinc, O. (2008), Quality Improvement through Ergonomics Methodology: Conceptual Framework and an application. *International Journal of Productivity and Quality Management*. Vol. 3, No. 3, pp: 311-324.