

# Penerapan Ergonomi Total Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Perajin Permata

M. Yusuf†

Prodi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

Email: yusuf@pnb.ac.id

**Abstract.** Akhir-akhir ini cincin batu permata terutama jenis akik ramai di pasaran. Produksi batu permata ini biasanya dilakukan pada industri kecil atau industri rumah tangga. Permasalahan yang terjadi pada proses produksi di industri kecil ini adalah sikap kerja yang tidak alamiah seperti duduk jongkok dan bersila, menggunakan gerinda tangan tanpa menggunakan alat pengaman/pelindung diri, menggosok batu permata dengan cara manual menggunakan tangan sehingga produktivitas tidak optimal dan menyebabkan banyak keluhan pada para pekerja. Untuk menurunkan keluhan yang ada dan meningkatkan produktivitas kerja para perajin perlu dilakukan penerapan ergonomi total pada industri kecil produksi batu permata. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan rancangan group within – treatment (sama subyek) terhadap 12 perajin permata di Desa Subagan, Karangasem, Bali. Subjek diberikan dua perlakuan yaitu P0 melakukan pekerjaan seperti biasa seperti sebelumnya dan P1 melakukan pekerjaan dengan cara baru yang sudah mendapat intervensi ergonomi. Beban kerja diukur dari denyut nadi kerja sedangkan produktivitas kerja diukur dengan jumlah produksi dibagi beban kerja dan waktu kerjanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara P0 dan P1 ( $p < 0,05$ ). Antara P0 dan P1 terjadi penurunan beban kerja sebesar 27,4% dan peningkatan produktivitas kerja sebesar 422,80%. Disimpulkan bahwa penerapan ergonomi total pada perajin batu permata di Karangasem Bali dapat menurunkan beban kerja dan meningkatkan produktivitas kerja.

**Keywords:** Ergonomi Total, Beban Kerja, Produktivitas Kerja

## 1. LATAR BELAKANG

Usaha batu permata untuk dijadikan perhiasan seperti cincin, kalung, perhiasan, dan sebagainya menjadi trend di era sekarang ini. Usaha ini banyak dijumpai di banyak daerah di Indonesia dan ramai di bicarakan oleh masyarakat. Di Kabupaten Karangasem Bali, usaha batu permata ini biasanya dalam bentuk industri kecil atau industri rumah tangga. Proses pengerjaan batu permata tersebut masih menggunakan cara-cara tradisional. Umumnya mereka hanya mempunyai alat berupa gerinda untuk memotong dan membentuk batu tersebut. Permata yang semula masih berbentuk batu baik batu pirus, batu akik, batu kecubung, dan semacamnya dipotong-potong menjadi bagian kecil dengan teknik tertentu. Kemudian potongan kecil dibentuk dan dihaluskan dengan menggunakan gerinda. Proses akhir adalah menggosok atau mengasah batu permata tersebut biar licin dan mengkilap. Pada proses ini, mengasah batu permata biasanya dilakukan dengan cara manual yaitu batu kecil yang sudah dibentuk dilengketkan pada ujung kayu sebagai gagang kemudian digosok-gosok menggunakan

tangan pada permukaan kertas atau kain halus, ataupun dilakukan dengan gerinda asah modifikasi. Hal ini menimbulkan banyak keluhan pada perajin permata tersebut terutama keluhan pada otot lengan dan pinggang. Disamping itu juga produktivitasnya rendah karena penggosokan secara manual memakan waktu yang agak lama dengan hasil yang sangat minim. Sikap kerja perajin biasanya duduk jongkok di lantai, ataupun duduk bersila. Hal ini banyak menimbulkan permasalahan.

Permasalahan dari aspek *task* (tugas) adalah mengerjakan batu permata dengan sikap kerja duduk jongkok atau bersila menyebabkan cepat munculnya keluhan subjektif yaitu kelelahan dan keluhan otot skeletal. Perajin tidak menggunakan masker sehingga bisa menghirup debu dari hasil pemotongan batu yang berpotensi mengakibatkan penyakit akibat kerja. Pengerjaan menggosok dengan cara manual juga menyebabkan kurang optimalnya produktivitas kerja para perajin. Dari aspek organisasi, proses pengerjaan batu permata ini biasanya dilakukan tiap hari dengan jam kerja pagi jam 8.00 hingga jam 17.00 sore, dengan istirahat

---

† :Corresponding Author

disiang hari untuk makan siang biasanya hanya satu jam. Dari aspek environment/lingkungan kerja, iklim mikro yang ada di sekitar tempat kerja para perajin masih tergolong normal dan tidak memberikan pengaruh yang berlebihan. Sikap kerja duduk jongkok/bersila, dan kurangnya istirahat menambah beratnya beban kerja para perajin. Oleh karena itu, dari aspek *task* dan *organization* ini, perlu adanya solusi bagi para perajin untuk menurunkan beban kerja dan meningkatkan produktivitas kerja perajin.

Metode yang bisa dilakukan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut adalah dengan pendekatan ergonomi total agar permasalahan bisa diselesaikan secara optimal. Manuaba menyebutkan bahwa pendekatan ergonomi total terdiri dari: (1) pendekatan SHIP yaitu *Systemics, Holistics, Interdisciplinary, Partisipatory*; dan (2) penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) (Manuaba, 2006). Fam juga menyebutkan bahwa dengan menerapkan *integrated ergonomics* berhasil mengoptimalkan produktivitas kerja karyawan dan menerapkan model pendekatan ergonomi total jauh lebih menguntungkan dari pada pendekatan konvensional (Fam *et al.* 2007).

Dengan pendekatan ergonomi total tersebut solusi yang bisa dilakukan adalah: dari segi *task*: memperbaiki sikap kerja yaitu dengan menambahkan meja kerja, menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa masker dan sarung tangan, mengosok manual dengan tangan bisa

digunakan alat bantu mesin pengasah batu permata. Dari segi organisasi kerja: penambahan istirahat aktif 5 menit setiap jam kerja dan disediakan air minum. Dari segi lingkungan kerja tidak perlu dilakukan intervensi karena kondisi iklim mikro berada dalam batas normal dan tidak menambah beban kerja bagi perajin permata.

Oleh karena itu dipandang perlu melakukan penelitian penerapan ergonomi total ini untuk menurunkan beban kerja dan meningkatkan produktivitas kerja perajin permata.

## 2. MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan grup *within-treatment* (sama subyek). Diantara kedua grup perlakuan ada waktu *washing out*. Tempat penelitian di Desa Subagan, Karangasem, Bali. Jumlah sampel penelitian sebanyak 12 perajin permata. Subjek diberikan dua perlakuan yaitu P0 melakukan pekerjaan seperti biasa yang dilakukan oleh perajin sebelumnya dan P1 melakukan pekerjaan dengan cara baru yang sudah mendapat intervensi ergonomi. Beban kerja diukur berdasarkan denyut nadi perajin, produktivitas kerja diukur dari jumlah produksi dibagi beban kerja dan waktu kerjanya. Data di analisis secara deskriptif dan inferensial. Untuk mengetahui perbedaan perlakuan, data beban kerja dan produktivitas kerja dianalisis menggunakan uji t-pair.

Tabel 1: Karakteristik Subyek Penelitian.

No	Variabel	Rerata	SB	Rentangan
1	Umur (th)	34,18	4,36	30 – 39
2	Berat badan (kg)	63,26	3,68	58,5 – 70,5
3	Tinggi badan (cm)	165,06	3,92	162 – 172
4	Pengalaman kerja (th)	6,21	5,31	2 – 15
5	Indeks Massa Tubuh	22,04	1,27	21,42 – 23,66

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis deskriptif terhadap data karakteristik subjek yang meliputi variabel umur, berat badan, tinggi badan dan pengalaman kerja seperti pada Tabel 1. Rerata umur subjek adalah  $34,18 \pm 4,36$  tahun. Hal ini menunjukkan subjek berada dalam usia produktif. Rerata pengalaman kerja adalah  $6,21 \pm 5,313$  yang menunjukkan bahwa subjek sudah berpengalaman dalam hal pengerjaan batu permata. Indeks massa tubuh berada pada rentang 21,42 – 23,66 yang berada pada kondisi normal (tidak kurus dan tidak gemuk). Kondisi subjek tersebut masih berada dalam keadaan fisik yang optimal untuk melakukan pekerjaan karena dalam usia produktif dan kondisi fisik yang baik. Kroemer and Grandjean mengatakan

bahwa kondisi umur berpengaruh terhadap kemampuan kerja fisik atau kekuatan otot seseorang. Kemampuan fisik maksimal seseorang dicapai pada umur antara 25 – 35 tahun dan akan terus menurun seiring dengan bertambahnya umur (Kroemer dan Grandjean, 2000).

Lingkungan kerja yang diukur pada lokasi penelitian merupakan kondisi mikro iklim selama penelitian yang meliputi suhu, suhu bola, kelembaban, Indeks Suhu Bola Basah (ISBB), dan kecepatan angin. Data kondisi lingkungan ini diuji normalitasnya dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (K-S) dan diperoleh hasil data lingkungan kerja tersebut pada kelompok Kontrol maupun Perlakuan terdistribusi secara normal. Hasil pengukuran kondisi lingkungan kerja disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Kondisi Lingkungan Tempat Penelitian.

No	Variabel	Kelompok P0		Kelompok P1		t	p
		rerata	SB	rerata	SB		
1	Suhu (°C)	27,23	2,17	26,12	1,31	-1,059	0,107
2	Kelembaban relatif (%)	74,86	3,24	75,11	3,73	0,509	0,089
3	Intensitas cahaya (lux)	362,24	34,63	359,46	37,44	-1,278	0,208
4	Kecepatan angin (m/s)	0,51	0,14	0,49	0,12	-1,041	0,130
5	Intensitas Suara (dBA)	67,92	2,12	68,14	2,67	1,2188	0,147

Keterangan : SB = Simpang Baku

Tabel 2 menunjukkan bahwa kondisi lingkungan kerja perajin permata baik pada kelompok P0 maupun kelompok P1 masih dalam batas-batas adaptasi untuk melakukan suatu aktivitas kerja. Variabel suhu basah, suhu kering, kelembaban, suhu bola, kecepatan angin, dan kebisingan tidak mempunyai perbedaan yang nyata antara masing-masing kelompok perlakuan ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat dinyatakan bahwa kondisi lingkungan antara kelompok Kontrol dan Perlakuan adalah sama.

Nilai ambang batas dari suhu udara untuk pekerja adalah  $33^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban relatif pekerja orang Indonesia yang masih tergolong nyaman adalah antara 70%-80% (Manuaba, 1998). Nilai ambang batas intensitas suara tertinggi yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan gangguan daya dengar yang tetap untuk waktu kerja tidak lebih dari 8 jam sehari adalah 85 dBA (BSN, 2004).

Tabel 3: Analisa beban Kerja Permata.

Variabel	Kontrol		Perlakuan		t	p
	Rerata	SB	Rerata	SB		
Denyut Nadi Istirahat (denyut/menit)	69,82	3,27	70,04	3,07	0,031	0,271
Denyut Nadi Kerja (denyut/menit)	122,87	4,26	89,64	2,23	-97,031	0,000

Dari Tabel 3 diperoleh bahwa denyut nadi istirahat pada masing-masing kelompok perlakuan tidaklah berbeda secara bermakna ( $p > 0,05$ ). Hal ini bisa diartikan bahwa kondisi awal denyut nadi istirahat para perajin pada masing-masing perlakuan bisa dianggap sama. Sedangkan efek perlakuan dianalisis dengan melakukan uji beda kemaknaan pada denyut nadi kerja perajin pada masing-masing perlakuan yang diberikan. Uji beda kemaknaan ini dilakukan dengan menggunakan *pair t-test*. Dari Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok P0 dan kelompok P1 ( $p < 0,05$ ). Dilihat dari reratanya terdapat penurunan denyut nadi kerja dari 122,87 denyut permenit menjadi 89,64 denyut permenit, atau menurun sebesar 27,04%. Berdasarkan kategori beban

kerja (Kroemer and Granjean, 2000), P0 berada pada beban kerja sedang dan P1 berada pada beban kerja ringan.

Senada dengan penelitian ini disebutkan oleh Artayasa bahwa Pendekatan ergonomi total di industri kecil menurunkan beban kerja sebesar 25.51 % atau dari kategori beban kerja yang ekstrim ke kategori beban kerja berat (Artayasa, 2007).

Produktivitas kerja perajin permata didapatkan dari perbandingan antara hasil produksi permata dengan denyut nadi kerja dikalikan waktu kerja yang diperlukan. Sedangkan Hasil produksi didapatkan dari banyaknya batu permata yang dihasilkan oleh setiap perajin permata selama empat jam kerja.

Tabel 4: Hasil produksi dan Produktivitas Kerja Perajin Permata.

Variabel	Kontrol		Perlakuan		t	p
	Rerata	SB	Rerata	SB		
Produksi (buah/hari kerja)	4,25	0,19	16,21	0,41	17012,43	0,000
Produktivitas	0,00805	0,00032	0,04521	0,00077	3741,16	0,000

Keterangan : SB = Simpang Baku

Sebelum dilakukan uji kemaknaan antar masing-masing perlakuan, data produksi dan produktivitas kerja ini diuji normalitasnya dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (K-S). Dari hasil uji normalitas tersebut diperoleh bahwa data hasil produksi dan produktivitas kerja terdistribusi secara normal ( $p > 0,05$ ).

Untuk mengetahui efek perlakuan maka dilakukan uji beda kemaknaan rerata antar masing-masing kelompok (kelompok P0 dan P1) dengan menggunakan pair t-test. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 4.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan hal-hal berikut.

- a. Penerapan ergonomi total dapat menurunkan beban kerja perajin batu permata di Karangasem Bali.
- b. Penerapan ergonomi total dapat meningkatkan produktivitas kerja perajin batu permata di Karangasem Bali.

#### REFERENCES

- Manuaba, A. (2006) Aplikasi Ergonomi dengan Pendekatan Holistik perlu, demi Hasil yang lebih lestari dan mampu bersaing, *Jurnal Sosial dan Humaniora*, **1(03)**, 235-249
- Fam, M., Azadeh, A., Azam, A. (2007) Modeling an integrated health, safety and ergonomics management system: application to power plant, *Journal of Res Health Sci.*, **7(2)**, 1-10
- Kroemer, K.H.E., and Granjean, E. (2000) *Fiting the Task to the Human*, 4th ed., Taylor & Francis Inc., London.
- Manuaba, A. (1998) *Dengan Desain yang Aman Mencegah Kecelakaan dan Cedera Bunga Rampai Ergonomi vol.1*, Denpasar, Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja Universitas Udayana.
- BSN (2004) Nilai Ambang Batas iklim kerja (panas), kebisingan, getaran tangan-lengan dan radiasi sinar ultra ungu di tempat kerja, *Badan Standarisasi Nasional*. SNI 16-7063-2004.
- Artayasa, I.N. (2007) Pendekatan Ergonomi Total Meningkatkan Kualitas Hidup Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa Di Banjar Semaja Antosari Selemadeg, Tabanan, Bali, *Jurnal Ilmiah Kedokteran, MEDICINA*, **38(3)**, 189-193.