

ANALISIS POSISI BERDIRI PADA KERJA GERINDA TERHADAP KELUHAN OTOT MAHASISWA PRAKTEK DI BENGKEL MEKANIK POLITEKNIK NEGERI BALI

I Nyoman Sutarna

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali
Bukit Jimbaran. P.O. Box 1064 Tuban Badung – Bali
Phone +62-361-701981, Fax: +62-361-701128

Abstrak: Penggerindaan adalah proses pemotongan logam seperti halnya miling, drilling, dimana roda gerinda berputar memotong benda kerja. Mahasiswa melakukan penggerindaan pada posisi berdiri dilakukan selama tiga jam tanpa waktu istirahat. Kondisi ini dapat meningkatkan beban kerja, menimbulkan berbagai keluhan pada otot seperti keluhan muskuloskeletal, yang akan diikuti oleh menurunnya produktivitas kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keluhan otot (*musculoskeletal*) pada mahasiswa.

Penelitian ini merupakan *eksperimental* dengan jumlah sampel 12 mahasiswa. Keluhan otot (*musculoskeletal*) diukur dengan kuesioner *nrldic body map*. Data dianalisis dengan *one sampel t-test* dengan taraf signifikan $p < 0,005$. Hasil analisis menunjukkan setelah diberikan istirahat pendek terjadi perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) yaitu penurunan keluhan otot (*musculoskeletal*) dari rerata skor 32,15 menjadi 24,27 atau mengalami penurunan sebesar 24,51%.

Disimpulkan bahwa dengan memberikan istirahat pendek terhadap 12 mahasiswa dapat menurunkan keluhan otot. Disarankan kepada pengambil kebijakan agar memperhatikan kondisi alat dan memberikan waktu istirahat pendek saat mahasiswa melakukan aktivitas.

Kaya Kunci: Pengerindaan, Istirahat Pendek

Abstract: Grinding is a metal cutting process as well as miling, drilling, where a rotating grinding wheel to cut the workpiece. Students done grinding in standing position for three hours without a rest. This condition can increase the workload, cause a variety of complaints such as musculoskeletal disorder in the muscles, which will be followed by a decrease in labor productivity. The purpose of this study is to investigate disorder of the muscle (*musculoskeletal*) on the student.

This is an experimental study with a sample of 12 students. Disorder of muscle (*musculoskeletal*) were measured with a *nrldic body map* questionnaire. Data were analyzed by one-sample t-test with significance level $p < 0.005$. The results of the analysis show after being given a short rest occurs a significant difference ($p < 0.05$), in a decrease in muscle disorder (*musculoskeletal*) from the mean score 24.27 or 32.15 be decreased by 24.51%.

It was concluded that by providing short rest to 12 students can reduce muscle disorder. It is recommended to policy makers in order to provide good tools condition, and gives short rest when students perform the activity.

Keyword: Grinding, Short Rest

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggerindaan/*Grinding* adalah proses pemotongan logam seperti halnya *miling, planning, drilling, sawing dan turning*. Roda gerinda sebagai pemotong berputar memotong benda kerja. Benda kerja berupa logam lunak ataupun logam yang telah dikeraskan (*hardened metal*) [2]. Penggerindaan merupakan suatu proses kerja yang mengharuskan terjadinya intraksi manusia dengan mesin, dimana manusia memegang peranan dalam sistem ini. Pengerindaan benda kerja dilakukan dengan sebuah alat atau dengan mesin gerinda yang dilakukan dengan posisi berdiri, kedua tangan memegang benda kerja, sambil menggeser benda kerja maju dan mundur

Hal ini dilakukan berkali-kali dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan. Mekanisme kerja yang sifatnya *repetitif* ini mempunyai kelemahan, yaitu; memerlukan konsentrasi yang tinggi, cepat lelah sehingga hasil benda kerja kurang teliti dan membahayakan keselamatan dan kesehatan mahasiswa. Pekerjaan yang dilakukan secara repetitive akan cepat menimbulkan kelelahan dan mengganggu kesehatan, terjadinya keluhan pada otot [4]. Aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa dalam praktek kerja gerinda dengan sikap kerja yang tidak fisiologis, seperti posisi berdiri, tubuh miring, menunduk. Kendala ini berpeluang menimbulkan keluhan otot (keluhan muskuloskeletal). Hasil studi pendahuluan terhadap 12 mahasiswa yang bekerja selama 3 jam

dari jam 08.00 sampai dengan jam 11.00 wita tanpa istirahat. Mahasiswa menyatakan adanya gangguan otot-otot pada bagian bahu, pinggang punggung, dan betis.

Kondisi ini akan semakin parah jika disertai dengan kondisi lingkungan yang tidak nyaman. Selain itu kerja monoton yang dilakukan secara *repetitif* juga berpeluang menimbulkan keluhan pada otot (keluhan muskuloskeletal). Perlu diterapkan istirahat pendek setiap satu jam kerja istirahat 10 menit, karena istirahat pendek memiliki kelebihan dan meningkatkan produktivitas dan mengurangi keluhan otot [4].

Berbagai permasalahan tersebut yang menjadi masalah utama yang perlu diperbaiki, melalui pendekatan partisipatori dengan mahasiswa dan seluruh staf yang ada di Bengkel Mekanik. Alternatif pemecahan masalahnya dengan memberikan waktu istirahat pendek saat mahasiswa melakukan praktek kerja gerinda

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- 1) Apakah posisi berdiri pada praktek gerinda dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot atau muskuloskeletal pada mahasiswa?
- 2) Apakah dengan memberikan istirahat pendek pada praktek gerinda dapat mengurangi keluhan otot atau muskuloskeletal pada mahasiswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapaun tujuan penelitian yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui apakah posisi berdiri pada praktek gerinda dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot atau muskuloskeletal pada mahasiswa.
- 2) Mengetahui apakah dengan memberikan istirahat pendek pada praktek gerinda dapat mengurangi keluhan otot atau muskuloskeletal pada mahasiswa.

II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Gerinda

Penggerindaan/*grinding* adalah proses pemotongan logam dimana roda gerinda sebagai pemotong berputar memotong benda kerja, [2]. Penggerindaan banyak digunakan untuk pekerjaan akhir (*finishing operation*) dari pekerjaan mesin milling, turning dan planing dengan ketelitian sampai 0,001 milimeter.

Dalam industri banyak digunakan untuk mengerjakan poros, poros mesin dan mekanisme lain yang memerlukan ketelitian (*presisi*). Untuk mendapatkan hasil yang baik, operator harus mengetahui sifat bahan

asah dan roda gerinda, dan juga sifat logam/material yang digerinda. Mesin gerinda dapat diperlihatkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Mesin Gerinda

2.2 Keluhan Otot atau Muskuloskeletal

Sistem muskuloskeletal adalah sistem otot rangka atau otot yang melekat pada tulang yang terdiri atas otot-otot serat lintang yang sifat gerakannya dapat diatur (*voluter*). Sifat kerja yang tidak alamiah sewaktu bekerja dan berlangsung lama dapat menyebabkan keluhan otot atau muskuloskeletal dan efek negative pada kesehatan,[5]. Keluhan otot atau muskuloskeletal dapat dilakukan pengukuran secara tidak langsung berupa penilaian subjektif pada pekerja dengan menandai dan menunjukkan diagram tubuh atau kuesioner untuk menentukan lokasi keluhan atau gangguan muskuloskeletal disebut *Nordic Body Map*. Kuesioner *Nordic Body Map* dipilih sebagai alat ukur untuk menilai keluhan otot berupa gangguan muskuloskeletal dengan alasan digunakan metode ini karena mudah, murah dan cukup reliabel. Penerapan dilapangan dilakukan penjelasan sederhana kepada pekerja.

2.3 Sikap Kerja

Mengorganisasikan pekerjaan akan lebih bijak dari kebiasaan sikap kerja yang tidak alamiah dijadikan dasar dalam mengubah menjadi kebiasaan baru dan perilaku alamiah, [8]. Masalah yang dihadapi pekerja akibat tempat kerja yang tidak ergonomis antara lain timbulnya sikap kerja yang tidak alamiah seperti; membungkuk, mengangkat lengan dan bahu, menyangga beban yang berat, hal ini menyebabkan terjadinya kelelahan otot. Sikap kerja dipengaruhi oleh tiga faktor adalah sebagai berikut [3]:

- 1) Karakteristik fisik seperti umur, jenis kelamin, data antropometri, berat badan.
- 2) Jenis keperluan tugas seperti, pekerjaan yang memerlukan ketelitian, memerlukan kekuatan tangan, giliran tugas, waktu istirahat.
- 3) Desain stasiun kerja seperti; ukuran tempat duduk, ketinggian landasan kerja, kondisi permukaan atau bidang kerja dan faktor lingkungan kerja.

Sikap membungkuk, berdiri, berdiri miring adalah sikap kerja yang tidak alamiah yang memungkinkan tidak dapat melakukan pekerjaan dengan efektif. Sikap kerja yang dilakukan oleh mahasiswa pada praktek kerja gerinda posisi berdiri sambil menggeser benda kerja maju dan mundur, sehingga menimbulkan sikap paksa pada beberapa otot-otot tubuh. Sikap kerja hendaknya diupayakan dalam posisi alamiah sehingga tidak menimbulkan sikap paksa, [1]. Sikap kerja mahasiswa praktek gerinda dapat diperlihatkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sikap Kerja Mahasiswa Praktek Gerinda

2.4 Waktu Kerja

Masalah waktu kerja yang memicu menimbulkan kelelahan pekerja, manajemen berupaya untuk memecahkan masalahnya dengan memberikan waktu istirahat yang cukup untuk proses pemulihan kondisi fisik yang lelah. Waktu kerja 8 jam adalah waktu kerja optimal manusia bekerja sehari. Setiap 50 menit jam kerja diberi istirahat 10 menit, atau setiap setengah jam diberikan 5 menit waktu istirahat, untuk mengurangi kelelahan otot, sehingga dapat meningkatkan produktivitas [6]. Waktu istirahat ada empat jenis yaitu istirahat secara spontan, istirahat curian, istirahat karena adanya kaitan dengan proses kerja dan istirahat karena ditetapkan [7]. Istirahat spontan atau istirahat pendek diberikan segera setelah pembebanan.

III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental* pada praktek gerinda terhadap 12 mahasiswa. Data yang didapat dianalisis dengan komputer menggunakan program aplikasi SPSS (*Statistical Package for The Social Science*) versi 15.0. dengan *one sample t-test*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Mekanik Politeknik Negeri Bali. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2013.

3.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang ergonomi yang diterapkan pada mahasiswa praktek gerinda.

3.4 Jumlah Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 mahasiswa semester satu yang semuanya berjenis kelamin laki-laki

3.5 Variabel Penelitian

Variabel dapat dibedakan berdasarkan fungsi dan peranannya menjadi tiga yaitu:

- 1) Variabel bebas meliputi waktu istirahat pendek.
- 2) Variabel tergantung meliputi keluhan otot (keluhan muskuloskeletal).
- 3) Variabel kontrol meliputi jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman kerja.

3.6 Definisi Operasional Variabel

- 1) Jenis kelamin adalah jenis kelamin subjek yang ditentukan secara positif berdasarkan kartu mahasiswa.
- 2) Tingkat pendidikan adalah pendidikan terakhir dari mahasiswa yaitu SMK, dilihat dari ijazah yang dimiliki.
- 3) Pengalaman kerja adalah dihitung mulai saat praktek sampai penelitian ini dilakukan di Bengkel Mekanik Politeknik Negeri Bali.
- 4) Jam kerja adalah waktu praktek mulai 08.00 sampai dengan 15.00 Wita.
- 5) Jam istirahat adalah lama waktu istirahat biasa yang umum dilakukan selama satu jam mulai dari jam 11.00 sampai 12.00 Wita.
- 6) Istirahat pendek adalah waktu yang diberikan untuk mengurangi kelelahan, misalnya; satu jam kerja diberikan waktu istirahat 10 menit.
- 7) Keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) adalah keluhan pada bagian-bagian otot yang dialami oleh subjek baik sebelum bekerja maupun setelah selesai bekerja yang bersifat subjektif, keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) diukur dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dengan empat *skala likert*

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Stop Watch merk Casio buatan Jepang digunakan untuk mencatat waktu kerja dan waktu istirahat.
- 2) Meteran logam merk Daiyu buatan Jepang dengan ketelitian 0,1 mm digunakan untuk mengukur tinggi dari kedudukan mesin gerinda. Kamera digital merk Kodak buatan Jepang untuk mendokumentasikan terhadap sikap kerja.

- 3) Kuesioner *Nordic Body Map* dengan empat skala likert digunakan untuk menginterpretasikan keluhan otot (keluhan muskuloskeletal).

3.8 Prosedur Penelitian

Untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan data dibuat prosedur penelitian sebagai berikut:

- 1) Meminta ijin kepada Kepala Bengkel Mekanik untuk melakukan penelitian.
- 2) Pendataan subjek yang menjadi sampel dalam penelitian.
- 3) Menentukan jumlah sampel berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh jumlah sampel 12 mahasiswa praktek gerinda.
- 4) Mempersiapkan alat-alat untuk kepentingan penelitian.
- 5) Pada pukul 08.30 penjelasan pengisian kuesioner *Nordic Body Map* dengan empat skala likert sebelum istirahat pendek dan setelah istirahat pendek dengan memberikan tanda rumput (√) sesuai dengan keluhan yang dirasakan, kemudian hasilnya dikumpulkan.
- 6) Dokumentasi terhadap sikap kerja.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tahap pertama mendapatkan data keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) sebelum diberikan istirahat pendek. Data yang didapat dianalisis dengan bantuan komputer, menggunakan program SPSS Versi 15.0 yaitu *one sample t-test*. Hasil yang didapat dari 12 mahasiswa dirata-ratakan. Rerata nilai keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) berdasarkan hasil analisis dibuat tabel, dapat diperlihatkan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Keluhan Otot (Muskuloskeletal) dalam Skor

	Pengerindaan Tanpa Istirahat Pendek		
	Sebelum Kerja	Sesudah Kerja	Beda
Rerata	20,35	32,15	11,80
SD	1,3256	2,8662	1,5406
t	12,853		
p	0,000		

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa dengan analisis *one sample t-test* hasilnya berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan $t = 12,853$ dan $p = 0,000$. Hal ini menunjukkan terjadi perbedaan keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) antara sebelum kerja dengan setelah kerja

Hasil penelitian tahap kedua mendapatkan data keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) setelah mendapat istirahat pendek. Data yang didapat juga

dianalisis dengan bantuan komputer, menggunakan program SPSS Versi 15.0 yaitu *one sample t-test*. Hasil yang didapat dari 12 mahasiswa dirata-ratakan. Rerata nilai keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) berdasarkan hasil analisis dibuat tabel, dapat diperlihatkan pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Keluhan Otot (Muskuloskeletal) dalam Skor

	Pengerindaan Dengan Istirahat Pendek		
	Sebelum Kerja	Sesudah Kerja	Beda
Rerata	20,37	24,27	2,90
SD	1,3157	1,5153	
t	5,153		
p	0,000		

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa dengan analisis *one sample t-test* hasilnya berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan $t = 5,153$ dan $p = 0,000$. Hal ini menunjukkan terjadi perbedaan keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) antara sebelum kerja dengan setelah kerja

Analisis efek perlakuan, pada penelitian ini efek perlakuan dievaluasi dari rerata beda antara keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) sebelum dan setelah kerja, dibandingkan dengan keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) setelah diberikan istirahat pendek dikurangi dengan rerata beda keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) sebelum diberikan istirahat pendek. Hasil analisis kemaknaan dengan *one sample t-test*, diperlihatkan pada table 4.3.

Tabel 4.3 One Sample t-test Sebelum dan Setelah Diberikan Istirahat Pendek

	Sebelum Istirahat Pendek	Sesudah Istirahat Pendek	Beda
Rerata	32,15	24,27	-7,880
SD	2,8662	1,5153	-1,351
t	12,853	5,153	-7,700
p	0,000	0,000	0,000

Pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa dengan analisis *one sample t-test* hasilnya berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan $t = - 7,700$ dan $p = 0,000$. Hal ini menunjukkan ada perbedaan antara sebelum diberikan istirahat pendek dengan setelah diberikan istirahat pendek kepada mahasiswa praktek gerinda. Oleh karena itu, dapat dikatakan terjadi penurunan keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) dari 32,15 menjadi 24,27 atau mengalami penurunan sebesar 24,51%.

V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan, bahwa memberikan istirahat pendek

(setiap satu jam kerja diberi istirahat 10 menit } dapat menurunkan keluhan otot (keluhan muskuloskeletal) pada mahasiswa dalam melakukan praktek gerinda.

5.2 Saran

Melakukan aktivitas agar disesuaikan dengan alat/peralatan yang digunakan, hindarilah sikap yang tidak alamiah/sikap paksa di dalam melakukan aktivitas, waktu kerja dan waktu istirahat agar disesuaikan dengan beban kerja yang dihadapi dan berilah setiap satu jam kerja istirahat 10 menit untuk menurunkan keluhan otot(keluhan muskuloskeletal), sehingga mahasiswa dapat melakukan aktivitas dengan nyaman, sehat dan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiatmika, I.P.G. 2007. Perbaikan Kondisi Kerja Dengan Pendekatan Total Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan serta Meningkatkan Produktivitas Perajin Pengecatan Kerajinan Logam di Kediri-Tabanan. *Disertasi*. Program Doktor Ilmu Kedokteran Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar.
- [2] Bohmann Verlag Ag, Wien. 1977. Pekerjaan Logam dengan Perkakas Tangan dan Mesin Sederhana, Cetakan ke-1 1985. Percetakan Angkasa Bandung.
- [3] Bridger, R.S. 1995. *Introduction to Ergonomics*. New York: McGraw Hill, Inc. Book Company.
- [4] Grandjean, E. 1998. *Fitting the Tasks the Man. A Textbook of Accupational Ergonomics* Edition London, Taylor & Francis.
- [5] Manuaba, A. 2000. Ergonomi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Dalam: Wignyosobroto, S., Wiratno, S.E.,Eds. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi*. PT. Guna Widya. Surabaya: 1-4.
- [6] Pheasant, S. 1991. *Ergonomics, Work and Health*. London: Macmillan Acsdemic Profesional Ltd.
- [7] Suma'mur, P.K. 1984. Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Cet-4. Jakarta: Penerbit PT. Gunubg Agung: 82-92.
- [8] Sutajaya, I.M. 1998 Perbaikan Kondisi Kerja Mengurangi Gangguan Terhadap Muskuloskeletal dan Denyut Nadi Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pematung di Desa Pelihatan Ubud, Kabupaten Gianyar. *Tesis* Denpasar: Program Pascasarjana Universitas Udayana. 8