

# ANALISIS KETINGGIAN RAGUM TERHADAP BEBAN KERJA MAHASISWA PRAKTEK KERJA BANGKU DI BENGKEL TEKNOLOGI MEKANIK POLITEKNIK NEGERI BALI

**I Nyoman Sutarna**

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali  
Bukit Jimbaran, PO Box 1064 Tuban Badung Bali  
Phone (0361) 701981, Fax (0361) 701128, Email: sutarnanyoman@yahoo.co.id

**Abstrak:** Kerja bangku (*benchwork*) adalah aktivitas kerja yang dilakukan dengan tenaga dan keahlian dari manusia di meja kerja. Pengikiran benda kerja dilakukan oleh mahasiswa dengan sikap berdiri tangan kanan memegang kikir dengan menggerakkan maju dan mundur di atas permukaan benda kerja. Tinggi siku lebih rendah dari meja kaeja, hal ini menyebabkan tenaga yang digunakan cukup besar dan menyebabkan peningkatan beban kerja pada mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tinggi ragam terhadap beban kerja.

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan sama subjek (*treatment by subjects desing*). Data dianalisis dengan *t-test* dengan taraf signifikan  $p < 0,005$ . Hasil analisis menunjukkan sebelum menggunakan landasan (PO) rata-rata beban kerja = 102,2 denyut permenit dan setelah menggunakan landasan (P1) rerata beban kerja = 93,5 denyut permenit.

Disimpulkan bahwa dengan penggunaan landasan dapat menurunkan beban kerja pada mahasiswa. Disarankan kepada pengambil kebijakan agar memperhatikan kondisi alat dan fasilitas praktek untuk memberi kenyamanan, keamanan dan kesehatan pada mahasiswa.

**Kata Kunci :** Praktek kerja Bangku

## VISE LEVEL ANALYSIS ON STUDENT'S LOAD IN WORKBENCH PRACTICE AT WORKSHOP TECHNOLOGY MECHANICAL STATE POLYTECHNIC BALI

**Abstract:** *Benchwork is the work done by the activity and energy of human expertise in Pengikiran workbench workpiece carried by the student with the right hand stance memegang fisted by moving back and forth over the surface of the workpiece. Rendak elbow height more than kaeja table, this causes considerable energy use and lead to an increase in workload on mahasiswa. Tujuan this study was to determine the vise of high workload. This research was conducted with the same subjects design (treatment by subjects desing).*

*Data were analyzed by t-test with a significance level of  $p < 0.005$ . Results showed sebelum analisia using foundation (PO) average workload = 102,2 beats per minute, and after using the basis (P1) workloads mean = 93.5 beats per minute.*

*Concluded that the use of the grounding can reduce the workload on students. It is recommended to policy makers to pay attention to the condition of equipment and practice facilities to provide comfort, safety and health of the students.*

**Keywords:** *Benchwork Practice*

### I PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kerja bangku (*benchwork*) adalah aktivitas kerja yang dilakukan dengan tenaga dan keahlian dari manusia di meja kerja (George Love., Harun, AR, 1986)[2]. Pada prosesnya lebih menitik beratkan pada etos kerja yang meliputi ketekunan, disiplin, ketahanan, serta teknik sebagai dasar sebelum melanjutkan kepekerjaan yang menggunakan mesin-mesin produksi. Pengikiran benda kerja dilakukan oleh mahasiswa dengan

sikap berdiri tangan kanan memegang kikir dengan menggerakkan maju dan mundur di atas permukaan benda kerja pada ragam di meja kerja. Hal ini dilakukan berkali-kali sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan pada *jobsheet* atau perintah kerja.

Mekanisme kerja yang sifatnya repetitif, secara ergonomi ini mempunyai kelemahan yaitu; memerlukan konsentrasi yang tinggi, cepat lelah sehingga hasilnya kurang teliti dan mengganggu kesehatan mahasiswa. Grandjean, E, (1998)[4] pekerjaan yang dilakukan secara repetitif akan cepat menimbulkan kelelahan dan gangguan pada otot tubuh. Hasil pengukuran kedudukan

ragun di meja kerja tingginya 104 cm, tinggi tubuh mahasiswa rata-rata 166,5 cm, tinggi siku rata-rata 87,5 dan tidak sesuai dengan antropometri tubuh mahasiswa artinya meja kerja ukurannya lebih tinggi dari siku. Meja kerja 10 cm sampai dengan 20 cm dibawah siku pekerja, agar dapat menggerakkan tenaganya dengan optimal dan dapat bekerja dengan nyaman, aman dan sehat (Manuaba, A. 2000)[5]. Kondisi ini akan semakin parah jika disertai dengan kondisi lingkungan tidak nyaman, dan kerja monoton yang dilakukan secara repetitif juga berpeluang meningkatkan beban kerja.

Perbaikan ergonomi, harus selalu berpusat pada manusia pemakainya (*human center*). Hal tersebut dapat dilakukan melalui pendekatan partisipatori sehingga seluruh komponen organisasi akan merasa terlibat, berkontribusi, dan bertanggung jawab terhadap pekerjaan yang dilakukan (Manuaba, A. 2006)[6].

Berbagai permasalahan tersebut, yang menjadi masalah utama yang perlu diperbaiki melalui pendekatan partisipatori dengan mahasiswa dan staf pengajar di Bengkel Teknologi Politeknik Negeri Bali. Alternatif pemecahan masalahnya adalah dengan menambah landasan pada mahasiswa pada saat melakukan praktek kerja bangku, dengan harapan dapat menurunkan beban kerja pada mahasiswa.

### 1.2 Rumusan Masalah

Bertitik dari latar belakang tersebut, dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut; apakah dengan penambahan landasan pada mahasiswa melakukan praktek kerja bangku dapat menurunkan beban kerja pada mahasiswa?

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1. Tujuan Umum

Tujuan umum yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui tinggi ragum terhadap baban kerja pada mahasiswa praktek kerja bangku.

#### 2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui terjadinya perbedaan beban kerja pada mahasiswa praktek kerja bangku antara sebelum penambahan landasan dan setelah penambahan landasan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

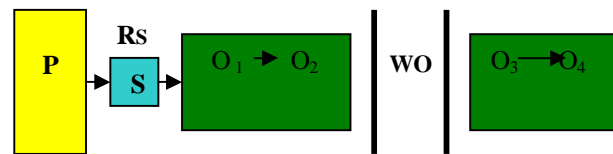
Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan dalam mendesain tempat kerja dan fasilitas kerja terutama untuk mengurangi beban kerja bagi penggunaanya.

## II METODE PENELITIAN

### 2.1 Rancangan Penelitian

Rancangan ini adalah penelitian eksperimental, menggunakan rancangan sama

subjek (*treatment by subject design*) (Bakta, 2000)[2]. Rancangan sama subjek adalah rancangan serial, di mana semua sampel mengalami menjadi control dan juga perlakuan, dalam periode waktu yang berbeda. Dalam rancangan ini, selang antara periode waktu diperlukan *washing out*, untuk menghilangkan efek perlakuan sebelumnya terhadap perlakuan berikutnya. Rancangan dapat diperlihatkan pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Rancangan Penelitian

Keterangan :

- P : populasi
- S : sampel
- RS : randomisasi dengan metode acak sederhana
- O<sub>1</sub> : pengukuran awal sebelum perlakuan
- O<sub>2</sub> : pengukuran akhir sebelum perlakuan
- O<sub>3</sub> : pengukuran awal sesudah perlakuan
- O<sub>4</sub> : pengukuran akhir sesudah perlakuan
- O<sub>1</sub>, O<sub>3</sub> : pengukuran awal sebelum mulai praktek terhadap denyut nadi istirahat
- O<sub>3</sub>, O<sub>4</sub> : pengukuran akhir setelah selesai praktek terhadap denyut nadi kerja
- PO : kelompok control
- P1 : kelompok perlakuan
- WO : *washing out* , untuk menghilangkan efek perlakuan sebelumnya.

### 2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Bengkel Teknologi Mekanik Politeknik Negeri Nali, pada bulan Maret 2013.

### 2.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini bidang teknik mesin yang difokuskan pada beban kerja mahasiswa praktek kerja bangku.

### 2.4 Variabilitas Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester II jurusan teknik mesin pada praktek kerja bangku di Bengkel Teknologi Mekanik Politeknik Negeri Bali. Jumlah populasi adalah 81 mahasiswa. Variasi umur minimal 18 tahun dan maksimal 20 tahun, dan variasi pengalaman 0 sampai dengan 1 tahun.

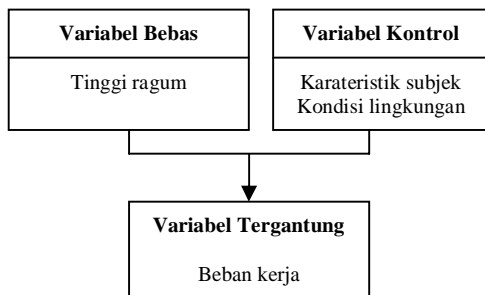
### 2.5 Teknik Penentuan Sampel

Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini di lakukan acak sederhana dengan menggunakan table bilangan random sehingga didapat 10 orang mahasiswa sebagai sampel penelitian.

### 2.6 Identifikasi Variabel

Variabel penelitian dapat dibedakan berdasarkan fungsi dan peranannya menjadi tiga sebagai berikut:

1. Variabel bebas yaitu tinggi ragum terhadap beban kerja
2. Variabel tergantung yaitu beban kerja mahasiswa praktek kerja bangku
3. Variabel kontrol yaitu karakteristik subjek, umur jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, dan kesehatan, serta kondisi lingkungan



Gambar 2.1 Bagan Hubungan Antara Variabel

**2.7 Definisi Operasional Variabel**

Adapun definisi operasional yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tinggi ragum adalah ragum di atas meja kerja yang diukur tingginya 104 cm, mahasiswa melakukan praktek kerja bangku. Ditampilkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Tinggi Ragum

2. Beban kerja adalah beban kerja yang diterima tubuh yang berasal dari luar tubuh dan dari dalam tubuh sendiri selama melakukan pekerjaan. Penilaian secara subjektif terhadap beban kerja ini di peroleh dari rerata hasil pengukuran frekuensi denyut nadi kerja yang diukur setiap periode kerja dengan metode 10 denyut.
3. Kerja bangku (*benchwork*) adalah aktivitas kerja yang dilakukan dengan tenaga dan keahlian dari manusia di meja kerja (meja kedudukan dari ragum).

4. Kikir adalah alat yang digunakan pada pembuatan benda kerja dari material logam dengan perkakas tangan.
5. Landasan adalah alat bantu yang digunakan oleh mahasiswa pada saat melakukan praktek kerja bangku agar tinggi siku dari mahasiswa lebih tinggi  $\pm 10$  cm diatas meja kerja.
6. Antropometri adalah data ukuran tubuh mahasiswa yang digunakan untuk desain meja kerja. Dalam penelitian diukur mahasiswa dalam posisi berdiri dengan menggunakan anteropometer.

**2.8 Instrumen Penelitian**

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

1. Kikir digunakan untuk pembentukan material di meja Kerja.
2. Meteran logam merk Daiyu buatan jepang digunakan untuk mengukur tinggi, panjang, lebar meja kerja dan tinggi tubuh mahasiswa.
3. *Stop Watch* merk casio buatan Jepang digunakan untuk mencatat waktu dan menghitung denyut nadi.
4. Higrometer merk Sanwa Elictric buatan Jepang digunakan untuk mengukur kelembaban di areal praktek kerja bangku.
5. Kamera digital merk Kodak buatan Jepang digunakan untuk mendokumentasikan terhadap sikap kerja saat mahasiswa melakukan praktek kerja bangku.

**2.9 Prosedur Penelitian**

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

1. Langkah persiapan
  - a. Studi kepustakaan, buku-buku yang sesuai dan relevan dengan topik penelitian.
  - b. Menetapkan tempat penelitian
  - c. Memintak ijin kepada Kepala Bengkel Teknologi Mekanik untuk mengadakan penelitian
  - d. Pendataan subjek yang menjadi populasi target.
  - e. Menentukan sampel yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh besar sampel 10 orang mahasiswa praktek kerja bangku.
  - f. Mempersiapkan petugas pengumpul data dan alat-alat untuk kepentingan penelitian

2. Langkah pengambilan data

Penelitian dilakukan pada jam praktek yaitu pukul 08.30 wita hingga jam 15.30 wita. Tahap pengambilan data yaitu perlakuan sebelum penggunaan landasan (PO), dan setelah penggunaan landasan(P1) pada mahasiswa praktek kerja bangku adalah sebagai berikut:

- a) Sebelum praktek
  - a. Pengukuran denyut nadi istirahat dengan metode 1 menit pada arteri radialis tangan kanan.
  - b. Mencatat suhu lingkungan ( $^{\circ}C$ ), dan kelembaban relative(%) menggunakan alat hygrometer di areal praktek kerja bangku.
  - c. Dokumentasi terhadap sikap kerja

- b) Setelah kerja
  - a. Mengukur denyut nadi kerja dengan metode 1 menit pada arteri radialis tangan kanan.
  - b. Mencatat suhu lingkungan (°c), dan kelembaban relative (%) menggunakan alat hygrometer di areal praktek kerja bangku.
  - c. Dokumentasi terhadap sikap kerja

**2.10 Analisis Data**

Data yang telah dicatat dari hasil pengukuran untuk masing-masing perlakuan selanjutnya diolah dan dianalisis dengan bantuan komputer dengan program SPSS versi 15.00. Uji statistic dengan metode *t-test*. Hasil rata-rata dari masing-masing perlakuan di tabelkan

**III HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Karakteristik Subjek**

Jumlah mahasiswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini sebanyak 10 orang laki-laki. Karakteristik subjek meliputi umur, berat badan, tinggi badan, indeks masa tubuh (IMT). Rerata karakteristik subjek dapat dicermati pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1**  
**Karakteristik Subjek**

Variabel	Rerata	SB	Rentangan
Umur (Th)	18,6	0,8	18,0-20,0
Berat badan (kg)	58,5	1,5	55,5-67,5
Tinggi badan (cm)	166,5	2,0	157,5-167,0
IMT	19,9	0,7	19,3-22,5

Pada tabel 3.1 dapat diketahui bahwa karakteristik subjek termasuk dalam kategori normal, sedangkan indeks masa tubuh termasuk kategori normal juga.

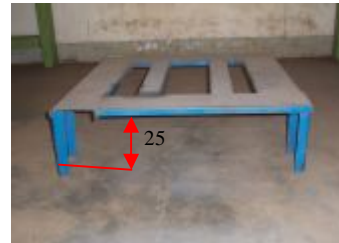
**3.2 Data Antropometri Subjek**

Antropometri subjek yang diukur dalam penelitian ini meliputi tinggi mata, tinggi bahu, tinggi siku dan tinggi pinggang. Data antropometri subjek dapat dicermati pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2**  
**Data Anropometri Subjek**

Variabel	Persentil-5	Persentil-95	Rerata	SB
Tinggi badan	157,5	167,0	165,7	0,7
Tinggi mata	153,5	156,0	154,7	0,8
Tinggi bahu	135,5	138,5	136,5	0,8
Tinggi siku	87,5	89,5	87,9	0,9
Tinggi pinggang	97,0	99,5	97,7	1,3

Pada tabel 3.2 dapat diketahui bahwa rerata tinggi siku berdiri subjek dalam penelitian  $89,7 \pm 0,9$  cm, persentil -5 dari tinggi siku didapat 87,5 cm, sebagai dasar untuk menentukan landasan masiswa pada praktek kerja bangku.. Dapat diperlihatkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Landasan

**3.3 Lingkungan Tempat Praktek**

Suhu lingkungan yang diukur di areal kerja bangku selama praktek meliputi suhu basah, suhu kering, kelembaban relative. Hasil pengukuran dapat dicermati pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Kondisi Lingkungan Tempat Praktek**

Perlakuan	Suhu Basah (°c)	Suhu kering (°c)	Kelembaban (°c)
Sebelum Perlakuan (PO)	26,5	30,7	73,5
Setelah Perlakuan (P1)	26,5	30,8	74,0

Pada tabel 3.3 kondisi lingkungan masih dalam batas normal baik pada suhu basah, suhu kering dan kelembaban relative, baik pada sebelum perlakuan (PO), maupun pada setelah perlakuan (P1) tidak berpengaruh pada perlakuan.

**3.4 Beban Kerja**

Beban kerja dihitung berdasarkan selisih denyut nadi kerja dengan denyut nadi istirahat Analisis kemaknaan dalam penelitian ini dilakukan dengan *t-test*. Data denyut nadi dapat dicermati pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**T-test Rerata Data Denyut Nadi Antara Perlakuan**

Kelompok Subjek	N	Rerata Nadi Kerja (dp m)	SB	Beda Rerata	t	p
PO	10	102,2	3,2	8,6	1,115	,000
P1	10	93,5	2,9			

Analisis kemaknaan pada tabel 3.4 dengan menggunakan *t-test* menunjukkan hasil berbeda bermakna  $p < 0,05$ ) dengan  $t = 1,115$  dan

$p = 0,000$ . Ini berarti bahwa penggunaan landasan bisa menurunkan beban kerja pada mahasiswa.

Praktek kerja bangku yang dilakukan di Bengkel Teknologi Mekanik Politeknik Negeri Bali memang perlu untuk peningkatan dalam hal kalitas dan peralatannya, sesuai dengan visinya yaitu mencetak tenaga yang profesional. Perhatian dari aspek ergonomi dalam pelaksanaan praktek khususnya pada kerja bangku dan keseharian menjadi hal penting yang harus diperhatikan.

Pada penelitian ini, tinggi ragam pada proses praktek kerja bangku, penambahan landasan pada mahasiswa praktek kerja bangku ternyata diperoleh perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dibandingkan sebelum menggunakan landasan terhadap beban kerja mahasiswa. Hasil analisis menunjukkan sebelum menggunakan landasan (PO) rerata beban kerja mahasiswa sebesar 102,2 denyut permenit, sedangkan setelah menggunakan landasan (P1) sebesar 93,6 denyut permenit atau mengalami penurunan sebesar 8,41%. Ini berarti menggunakan landasan pada mahasiswa melakukan praktek kerja bangku dapat menurunkan beban kerja mahasiswa. Diperlihatkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Praktek Kerja Bangku dan Landasan

Menurut Grandjean (1998)[4] dan Adiputra (1998a) [1] denyut nadi kerja antara 100-125 denyut permenit termasuk dalam kategori sedang. Jadi denyut nadi kerja sebelum menggunakan landasan termasuk kategori sedang. Sedangkan setelah menggunakan landasan termasuk kategori ringan. Subrata (2003)[8], dan Murniasih (2003)[7] juga menyatakan bahwa dengan memberikan kursi kerja agar pekerja dapat duduk secara almah dapat menurunkan denyut nadi kerja secara signifikan.

Pekerjaan yang dilakukan dengan kontraksi otot statis diperlukan ATP atau energi yang lebih besar dari pada kontraksi otot dinamis. Disamping itu kontraksi otot statis menyebabkan sirkulasi darah keseluruh tubuh lebih banyak sehingga menyebabkan kerja jantung lebih cepat, akibatnya jantung berdenyut lebih cepat. Dengan menggunakan landasan pada mahasiswa pada praktek kerja bangku beban kerja lebih ringan. Dengan demikian kontraksi otot yang bersifat statis dapat dihindari sehingga keputuhan ATP atau energi lebih kecil (Grandjean, 1998) [4].

#### IV. Kesimpulan

Bertitik tolak dari hasil analisis pada hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa tinggi ragam dapat meningkatkan beban kerja mahasiswa, sedangkan dengan memberikan landasan pada mahasiswa dapat menurunkan beban kerja mahasiswa pada praktek kerja bangku di Bengkel Teknologi Mekanik Politeknik Negeri Bali.

#### V. Saran

Kepada para pengambil kebijakan dibidang pendidikan vokasi agar memperhatikan kondisi alat dan fasilitas praktek untuk memberikan kenyamanan, keamanan dan kesehatan pada mahasiswa.

#### VI. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada P3M Politeknik Negeri Bali, sehingga tulisan ini bisa dipublikasikan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Adiputra, N. Keselamatan Dalam Mengangkut dan Mengangkut Objek. *Kedokteran Udayana (Udayana Medical Jurnal)*: Editorial:29. Denpasar 1998a.
- [2] Bakta, I.M. 2000. Rancangan Penelitian. Disampaikan pada seminar Metodologi Penelitian, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Denpasar 2000.
- [3] George Love, Harum, A.R. Teori dan Praktek Kerja Logam. Erlangga, Surabaya 1986.
- [4] Grandjean, E.. *Fitting the Tasks the Man. A Textbook of Occupational Ergonomics* Edition London, Taylor & Francis 1998.
- [5] Manuaba, A. Ergonomi Meningkatkan Kinerja dan Perusahaan. *Makalah disajikan dalam Simposium dan Pameran Ergonomi Indonesia 2000* di Bandung, 18-19 Nopember 2000.
- [6] Manuaba, A. *A Total Approach in Ergonomics is must To Attain Humane, Competitive And Sustainable Work System And Products. 28-30<sup>th</sup> August.* Departement of Physiology Udayana University – School of Medicine. P. 1-6. Denpasar 2006
- [7] Murniasih, N. Modifikasi Pisau *Matetuesan* dan Perbaikan Sikap Kerja dapat Menurunkan Keluhan Subjektif serta Meningkatkan Produktivitas Kerja Tukang *Tues*. Tesis Magister Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja. Universitas Udayana. Denpasar 2003.
- [8] Subrata, M. Pemakaian Alat Pelindung Pada Jari Telunjuk Tangan Dan Pemakaian Tempat Duduk Pada Pekerja Pemotong Gigi Taring Anak Babi Mengurangi Cedera Dan Menurunkan Keluhan Subjektif Serta Meningkatkan Produktivitas Kerja. Tesis Magister Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja. Universitas Udayana. Denpasar 2003.

