

# **PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL**

**Meningkatkan Kualitas Hidup  
Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa  
Di Banjar Semaja Antosari Selemadeg Tabanan  
Bali**

**Dr. Nyoman Artayasa**

**Fakultas Seni Rupa dan Desain  
Institut Seni Indonesia Denpasar**

**PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL**  
**Meningkatkan Kualitas Hidup**  
**Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa**  
**Di Banjar Semaja Antosari Selemadeg**  
**Tabanan Bali**

**PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL**  
**Meningkatkan Kualitas Hidup**  
**Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa**  
**Di Banjar Semaja Antosari Selemadeg**  
**Tabanan Bali**

**Dr. Nyoman Artayasa**

Fakultas Seni Rupa dan Desain  
Institut Seni Indonesia Denpasar

## **PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL**

Meningkatkan Kualitas Hidup Pekerja Wanita Pengangkut  
Kelapa Di Banjar Semaja Antosari Selemadeg Tabanan  
Bali

**Oleh : Dr. Nyoman Artayasa**

*Hak Cipta © 2008*

*Desain Cover & Setting : Ida Bagus Trinawindu, S.Sn*

*Foto: Drs. I Nengah Sudika Negara & A.A.Gde Bgs.*

*Udayana, S.Sn. M.Si*

*Hak Cipta dilindungi undang-undang.*

*Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan system penyimpanan lainnya, tanpa seizin tertulis dari Penulis*

*Penerbit : Pusat Penerbitan ISI Denpasar*

**ISBN : 978-979-8286-61-2**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadapan *Ida Sang Hyang Widhi Wasa*, karena berkat rahmatNya sehingga terbitnya buku yang berjudul Pendekatan Ergonomi Total Meningkatkan Kualitas Hidup Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Selemadeg Tabanan Bali. Buku ini awalnya adalah desertasi yang dipersembahkan untuk menyelesaikan derajat Sarjana S-3 pada Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran dengan konsentrasi di bidang ilmu ergonomi pada Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar pada tahun 2008.

Buku ini mengangkat topik tentang perbaikan sebuah sistem kerja pada suatu siklus pekerjaan sektor informal yang belum tersentuh suatu upaya-upaya perbaikan, dengan pendekatan ergonomi. Dalam suatu sistem kerja seyogyanya alat, cara kerja serta lingkungan semestinya disesuaikan dengan kemampuan, kebolehan dan batasan fisiologi, psikologi dan biomekanik manusia. Sehingga manusia benar-benar mampu untuk mengerahkan fungsi tubuhnya secara optimal, tidak ada beban tambahan, keluhan, rasa sakit, penyakit, dan kecelakaan. Setiap individu yang terlibat di dalamnya harus mampu bekerja sama, memiliki kemampuan berkomunikasi, memotivasi, memimpin dan empati. Sehingga partisipatori dalam rangka mencapai suatu sistem kerja dan hasil kerja yang berkesinambungan dapat dicapai.

Pendekatan ergonomi total atau menyeluruh dengan pola perbaikan yang terdiri dari: perbaikan cara dan pengurangan beban angkat angkut; redesain keranjang; pembuatan undakan yang ergonomis; pemberian istirahat pendek serta pemberian informasi tentang kesehatan dan keselamatan kerja. Dengan pola perbaikan tersebut beberapa hal yang dapat dicapai yaitu: sistem kerja dan hasil kerja yang manusiawi, meningkatnya daya saing, serta perbaikan tersebut dapat dilaksanakan secara berkesinambungan.

Perbaikan dengan pendekatan ergonomi secara menyeluruh seyogyanya terus dilaksanakan diberbagai sektor, agar produktivitas meningkat tanpa harus melupakan kebolehan, kemampuan dan batasan dari manusia. Semoga buku ini bermanfaat bagi ergonom, desainer, peneliti dan bagi mereka yang memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja.

Penulis

MSHA	<i>Mine Safety And Health Administration</i>
NAD	<i>Nikotinamida Adenin Dinukleotida</i>
P 1	Denyut Nadi Pemulihan ke Satu
P 2	Denyut Nadi Pemulihan ke Dua
P 3	Denyut Nadi Pemulihan ke Tiga
P 4	Denyut Nadi Pemulihan ke Empat
P 5	Denyut Nadi Pemulihan ke Lima
QOL	<i>Quality of Life</i>
QWL	<i>Quality of Working Life</i>
RSU	Rumah Sakit Umum
SB	Simpang Baku
SHIP	Sistemik, Holistik, Interdisipliner dan Partisipatori
T	Nilai Uji <i>t</i> -Paired
Tdb	<i>Dry Bulb Temperature of Ambient</i>
Tg	<i>Black Globe Temperature</i>
Tnwb	<i>Natural Wet Bulb Temperature</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
TTG	Teknologi Tepat Guna
W	Nilai Wilcoxon
WBGT	<i>Wet Bulb Globe Temperature</i>
Wita	Waktu Indonesia Tengah
z	Nilai Normalitas
Z <sub>α</sub>	Batas Atas Kemaknaan pada Tingkat Kepercayaan 95%.
Z <sub>β</sub>	Batas Bawah Kemaknaan pada Tingkat Kepercayaan 90%.
α	Alpa
β	Beta

## ABSTRAK

### PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL MENINGKATKAN KUALITAS HIDUPPEKERJA WANITA PENGANGKUT KELAPA DI BANJAR SEMAJA ANTOSARI SELEMADEG TABANAN BALI

Setelah padi, kelapa merupakan komoditi penting dari beberapa kekayaan alam yang dapat memberikan manfaat dan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat pedesaan. Tetapi sedikit yang berpikir dan memperhatikan bagaimana kelapa tersebut dipetik hingga siap untuk diolah menjadi bahan makanan. Buah kelapa dipetik dari pohon oleh kelompok pemetik kelapa. Kelompok (*sekeha*) pemetik kelapa (*ngalap nyuh*) ini terdiri dari 3 bagian pekerja yaitu (a) pemetik kelapa (*tukang ngalap*) (b) pengumpul (*tukang nuduk*) kelapa, (c) pengangkut kelapa (*tukang suwun*). Pengangkut kelapa melaksanakan pekerjaannya dengan meletakkan keranjang di atas kepala yang memuat sebanyak  $\pm 25$  biji kelapa, berat  $\pm 25$  kg, jarak  $\pm 500$  m dan dilaksanakan di tegalan dengan sudut kemiringan  $10^\circ - 25^\circ$ . Kondisi ini menyebabkan pekerja terlihat kelelahan, terengah-engah, sering beristirahat di tengah jalan atau beristirahat dengan waktu yang cukup lama setelah sampai di tempat penampungan akhir. Setelah selesai bekerja mereka merasakan sakit pinggang, pegal-pegal di seluruh tubuh terutama di bagian tungkai dan leher. Jika dilihat beban kerja yang dihitung berdasarkan frekuensi denyut nadi kerja ternyata besarnya adalah  $126,24 \pm 14,10$  denyut/menit dan digolongkan pada kategori pekerjaan berat. Demikian pula dengan skor kelelahan mencapai  $64,10 \pm 15,29$  dan skor gangguan muskuloskeletal  $56,25 \pm 7,44$ . Ergonomi total dapat diterapkan pada sektor ini, sehingga beban kerja, kelelahan dan keluhan sistem muskuloskeletal dapat diminimalkan. Jika semua hal tersebut dapat diwujudkan, maka akhirnya

produktivitas kerja dapat ditingkatkan. Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan sama subjek, dan melibatkan 20 sampel penelitian yang dipilih secara acak sederhana pada pekerja wanita pengangkut kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali. Data dianalisis dengan uji *t-paired* dan *Wilcoxon Signed Rank Test* pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan penurunan beban kerja, kelelahan, keluhan muskuloskeletal, dan peningkatan produktivitas secara bermakna ( $p < 0,05$ ). Sebelum perbaikan peningkatan denyut nadi kerja sebesar 51,29 denyut/menit atau 68,43% setelah perbaikan peningkatan denyut nadi kerja sebesar 37,37 denyut/menit atau 50,03%. Sedangkan nadi kerja sebelum perbaikan 51,29 denyut/menit setelah perbaikan nadi kerja 38,20 denyut/menit atau terjadi penurunan sebesar 13,09 denyut/menit atau 25,51%. *ECPT* sebelum perbaikan lebih besar 39,77% dibandingkan dengan *ECPT* setelah perbaikan ( $p < 0,05$ ), demikian pula dengan *ECPM* sebelum perbaikan lebih besar 10,35% dibandingkan dengan *ECPM* setelah perbaikan ( $p < 0,05$ ). Beban kardiovaskular menunjukkan perbedaan bermakna antara sebelum dan setelah perbaikan ( $p < 0,05$ ). Dalam hal ini terjadi penurunan antara % *CVL* sebelum dan % *CVL* setelah perbaikan sebesar 25,43% ( $p < 0,05$ ). Kelelahan juga mengalami penurunan secara bermakna sebesar 53,97% ( $p < 0,05$ ) antara sebelum dan setelah perbaikan. Demikian pula halnya dengan rerata beda keluhan muskuloskeletal terjadi penurunan secara bermakna sebesar 48,01% ( $p < 0,05$ ). Pada penelitian ini ditemukan bahwa pada pengangkutan kelapa yang tidak mempergunakan pendekatan ergonomi total, yang dilaksanakan sebelum perbaikan ternyata memiliki produktivitas lebih rendah sebesar 48,84% dibandingkan dengan setelah perbaikan melalui penerapan pendekatan ergonomi total pada pengangkutan kelapa. Dengan demikian dapat disimpulkan, pendekatan ergonomi total menurunkan beban kerja dilihat dari penurunan denyut nadi kerja sebesar 10,61%, nadi kerja 25,51%, *ECPT* 39,77%,

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan dan Lambang	Arti dan Keterangan
S	<i>Standar Deviasi</i>
$\bar{m}_0$	Rerata Nilai Penelitian tanpa Perbaikan.
$\bar{m}_1$	Rerata Nilai Penelitian dengan Perbaikan
% <i>CVL</i>	<i>Percentase Cardiovascular Load</i>
$^{\circ}\text{C}$	Derajat Celsius
ADP	Adenosin Di Phosphat
ATP	Adenosin Tri Phosphat
CCOHS	<i>Canadian Centre for Occupational Health and Safety</i>
Cm	Sentimeter
Dkk	Dan Kawan-kawan
D N	Denyut Nadi
D N Ist	Denyut Nadi Istirahat
<i>ECPM</i>	<i>Extra Cardiac Pulse Due to Metabolism</i>
<i>ECPT</i>	<i>Extra Cardiac Pulse Due to Heat Transfer to Periphery</i>
<i>EEG</i>	<i>Elektroensefalograph</i>
<i>HR max 8H</i>	Denyut Nadi Maksimal yang Diperbolehkan untuk 8 Jam Kerja
<i>HRr</i>	Denyut Nadi Istirahat
<i>HRW</i>	Rata-rata Denyut Nadi Kerja
<i>ILO</i>	<i>International Labour Organisation</i>
<i>JAIH</i>	<i>Japan Association Industrial Health</i>
Kg	Kilogram
KS	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>
KTP	Kartu Tanda Penduduk
mm Hg	Mili Meter Air Raksa



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	183
Lampiran 2	Kuesioner Kelelahan <i>30 Item of Rating Scale</i> .....	184
Lampiran 3	Peta Psikometrik .....	185
Lampiran 4	<i>Informed Consent</i> (Persetujuan Setelah Penjelasan) .....	186
Lampiran 5	Foto-foto Kegiatan Penelitian .....	189
Lampiran 6	Pengkajian dan Pemecahan Masalah dengan Teknologi Tepat Guna .....	191
Lampiran 7	Pengkajian dan Pemecahan Masalah dengan Sistemik Holistik Interdisipliner dan Partisipatori (SHIP) .....	194

*ECPM* 10,35%, serta penurunan beban kardivaskular sebesar 25,43%. Penurunan kelelahan 53,97%, keluhan sistem muskuloskeletal 48,01%. Konsekuensinya, terjadi peningkatan produktivitas sebesar 48,84%. Dengan demikian dapat dikatakan pendekatan ergonomi total dapat meningkatkan kualitas hidup pekerja wanita pengangkut kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali.

*Kata kunci: ergonomi total, beban kerja, kelelahan, keluhan muskuloskeletal, produktivitas.*

## ABSTRACT

### **TOTAL ERGONOMIC APPROACH IMPROVES QUALITY OF WORKING LIFE COCONUT FEMALE CARRIER IN BANJAR SEMAJA, ANTOSARI, SELEMADEG DISTRICT TABANAN REGENCY, BALI**

Coconut is the next important commodity after rice among several natural sources that can give benefits and fulfill basic needs of villagers. However, there are only few people who consider and concern on how the systematic process be carried out start from the coconut plucked until it becomes ready to be processed as foodstuff. The coconut is plucked from its tree by a group of coconut picker (*sekeha ngalap nyuh*) and the group consists of three kinds of worker: (a) coconut picker (*tukang ngalap*), (b) coconut collector (*tukang nuduk*), and (c) coconut carrier (*tukang suwun*). The coconut carriers do their job by placing on their head the basket loaded by  $\pm 25$  coconuts, weight  $\pm 25$  kilograms and they travel for  $\pm 500$ m in the farm area with declivity of  $10^\circ - 25^\circ$ . This condition makes the workers feeling tired, catching breath, taking a break often in the middle of the way or resting too long at the final collecting post. After they finish working, they always feel waist pain, stiffness in their whole body especially legs and neck. Seeing on the workload measured by examining heart rate frequency that equals to  $126.24 \pm 14.10$  pulse/minute, this activity can be categorized as excessive work. The score of fatigue is  $64.10 \pm 15.29$  and musculoskeletal complaint is  $56.25 \pm 7.44$ . Total ergonomics can be applied in this sector for it improves the life quality of the workers thus workload, fatigue and musculoskeletal complaints can be minimized to generate up the work productivity. This experimental study used subject design that involved 20 samples chosen simple randomly on

## DAFTAR RUMUS

1. Rumus Undakan Ergonomis .....	45
2. Rumus Beban Dikalikan Jarak Gerakan .....	55
3. Rumus Produktivitas .....	65
4. Rumus Persentase Beban Kardiovaskuler .....	69
5. Rumus <i>Index WBGT</i> .....	69
6. Rumus <i>ECPT</i> .....	70
7. Rumus <i>ECPM</i> .....	70
8. Rumus Besar Sampel .....	82
9. Rumus <i>Benefit Cost Ratio</i> .....	15
	7

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagan Aspek yang Berpengaruh pada Kualitas Hidup .....	12
Gambar 2.2	Bagan Tugas yang Dilaksanakan oleh Tim Kerja .....	32
Gambar 2.3	Bagan Tahapan Ergonomi Total .....	34
Gambar 2.4	Cara Angkat-angkut yang Salah dan Benar .....	38
Gambar 2.5	Aktivitas Angkat-angkut yang Dilakukan oleh Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	39
Gambar 2.6	Bagan Komponen dalam <i>Manual Material Handling</i> .....	41
Gambar 2.7	Foto Keranjang yang Biasa Dipergunakan untuk Mengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	45
Gambar 2.8	Foto Kerajang yang telah Didesain Ulang .....	46
Gambar 2.9	Grafik Perbandingan Keluhan Muskuloskeletal Antara Pria dan Wanita.....	61
Gambar 2.10	Grafik <i>Indeks WBGT</i> dan Periode Istirahat .....	70
Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian .....	78
Gambar 4.1	Rancangan Penelitian .....	80
Gambar 4.2	Foto Pembuatan dan Undakan Ergonomis .....	88
Gambar 4.3	<i>Detecto Medic Scale</i> .....	91
Gambar 4.4	<i>Stopwatch</i> .....	91
Gambar 4.5	Antropometer Super 686 Buatan Jepang .....	92
Gambar 4.6	Alat Ukur Suhu Basah, Kering dan <i>Globe</i> Buatan U.S.A .....	92
Gambar 5.1	Grafik <i>Indeks WBGT</i> dan Periode Istirahat Sebelum Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	110
Gambar 5.2	Grafik <i>Indeks WBGT</i> dan Periode Istirahat Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	110
Gambar 5.3	Grafik Denyut Nadi Kerja dan Denyut Nadi Pemulihan Sebelum Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	113
Gambar 5.4	Grafik Denyut Nadi Kerja dan Denyut Nadi Pemulihan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	114

the population of coconut female carriers in Banjar Semaja Antosari, Tabanan-Bali. The data was analyzed by *t-paired* test and *Wilcoxon Signed Rank* test on significance level of 5%. The result showed significant decrease of workload, fatigue, musculoskeletal complaints and increase of productivity ( $p<0.05$ ). Before improvement, the increase of working heart rate was 51.29 pulse/minute or 68.43% and after improvement, it became 37.37 pulse/minute or 50.03%. Working pulse before improvement was 51.29 pulse/minute and after treatment was 38.20 pulse/minute or there was decrease about 13.09 pulse/minute or 25.51%. ECPT before improvement was 39.77% greater than ECPT after improvement ( $p<0.05$ ), also ECPM after treatment was 10.35% better than ECPM after improvement ( $p<0.05$ ). The decrease occurred between %CVL before and after improvement for 25.43% ( $p<0.05$ ). Fatigue declined significantly 53.97% ( $p<0.05$ ) between after and before treatment. Moreover the difference average of musculoskeletal complaints decreased significantly 48.01% ( $p<0.05$ ). In this study, it was found out that coconut transport which not applied total ergonomic approach done before improvement indicated 48.84% lower productivity than that of which after improvement using total ergonomic approach. It can be summarized that total ergonomic approach decreases the workload seen from the reduction of working heart rate 10.61%, working pulse 25.51%, ECPT 39.77%, ECPM 10.35%, cardiovascular load 25.43%, fatigue 53.97%, and musculoskeletal complaints 48.01%. In other words, the total ergonomic approach can improve the life quality of coconut female carriers in Banjar Semaja Antosari Tabanan-Bali.

*Key words* :total ergonomics, workload, fatigue, musculoskeletal complaints, productivity

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	Iv
<b>ABSTRACT</b> .....	Vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	Ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	Xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	Xv
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	Xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	Xvii
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	Xviii
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.3.1 Tujuan umum .....	8
1.3.2 Tujuan khusus .....	9
1.4 Manfaat Penelitian .....	9
1.4.1 Manfaat praktis .....	9
1.4.2 Manfaat akademis .....	10
<b>BAB II</b> .....	11
<b>KAJIAN PUSTAKA</b> .....	11
2.1 Kualitas Hidup Pekerja ( <i>Quality of Working Life</i> ) .....	11
2.2 Ergonomi .....	14
2.2.1 Tujuan ergonomi .....	14
2.3 Ergonomi Total pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa .....	23
2.4 Sistem Angkat-Angkut .....	35
2.5 Jam Kerja dan Istirahat .....	42

	Bali .....	
Tabel 5.15	Rerata, Simpang Baku dan Normalitas Data Nadi Kerja (denyut/menit) Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	116
Tabel 5.16	Nilai Uji t dan Kemaknaan Data Nadi Kerja (denyut/menit) Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	116
Tabel 5.17	Rerata, Simpang Baku dan Normalitas Data Denyut Nadi Pemulihan (denyut/menit) Menit ke 1 sampai dengan Menit ke 5, sebelum dan sesudah perlakuan, pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	117
Tabel 5.18	Nilai Uji t dan Kemaknaan Data Denyut Nadi Pemulihan (denyut/menit) pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	118
Tabel 5.19	Rerata dan Simpang Baku antara Sebelum dan Setelah Kerja Data Kelelahan yang Dipilah Menjadi Tiga Kategori Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	119
Tabel 5.20	Hasil Uji Wilcoxon dan Kemaknaan Data Skor Kelelahan yang Dipilah Menjadi Tiga Kategori antara Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	119
Tabel 5.21	Rerata, Simpang Baku Data Kelelahan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	120
Tabel 5.22	Hasil Uji Wilcoxon dan Kemaknaan Data Kelelahan Secara Keseluruhan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	120
Tabel 5.23	Rerata, Simpang Baku Data Keluhan Muskuloskeletal dari 28 Item <i>Nordic Body Map</i> antara Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	121
Tabel 5.24	Hasil Uji Wilcoxon dan Kemaknaan Data Keluhan Muskuloskeletal dari 28 Item <i>Nordic Body Map</i> antara Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	122
Tabel 5.25	Rerata, Simpang Baku Data Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	123
Tabel 5.26	Hasil Uji Wilcoxon dan Kemaknaan Data Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	124
Tabel 5.27	Rerata, Simpang Baku, dan Normalitas Produktivitas pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	125
Tabel 5.28	Nilai Uji t dan Kemaknaan Data Produktivitas pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	125

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban Angkat Pria dan Wanita yang Direkomendasikan <i>ILO</i> .....	40
Tabel 2.2	Kategori Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi Kerja .....	50
Tabel 2.3	Klasifikasi Beban Kerja Berdasarkan Beban Kardiovaskuler .....	72
Tabel 5.1	Rerata, Simpang Baku, Rentangan Data Karakteristik Subjek Wanita Pengangkut Kelapa .....	103
Tabel 5.2	Persentil 5, 50 dan 95, Data Antropometri pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	104
Tabel 5.3	Rerata, Simpang Baku dan Normalitas Data Kondisi Lingkungan di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	105
Tabel 5.4	Nilai <i>t</i> dan <i>p</i> Data Kondisi Lingkungan Sebelum dan Setelah Perbaikan di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	106
Tabel 5.5	Rerata, Simpang Baku dan Normalitas Data % <i>Cadiovascular Load</i> pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	107
Tabel 5.6	Nilai Uji <i>t</i> dan Kemaknaan Data % <i>Cadiovascular Load</i> pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	107
Tabel 5.7	Rerata, Simpang Baku dan Normalitas Data <i>ECPT- ECPM</i> pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	108
Tabel 5.8	Nilai Uji <i>t</i> dan Kemaknaan Data % <i>ECPT- ECPM</i> pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	109
Tabel 5.9	Rerata, Simpang Baku dan Normalitas Data Denyut Nadi Istirahat (denyut/menit) pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	111
Tabel 5.10	Nilai Uji <i>t</i> dan Kemaknaan Data Denyut Nadi Istirahat Sebelum dan Setelah Perbaikan Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali (denyut/menit) .....	111
Tabel 5.11	Rerata, Simpang Baku dan Normalitas Data Denyut Nadi Kerja (denyut/menit) Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	112
Tabel 5.12	Nilai Uji <i>t</i> dan Kemaknaan Data Denyut Nadi Kerja (denyut/menit) Sebelum dan Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	112
Tabel 5.13	Nilai Uji <i>t</i> dan Kemaknaan Data Denyut Nadi Kerja (denyut/menit) Antar Periode Sebelum Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan Bali .....	115
Tabel 5.14	Nilai Uji <i>t</i> dan Kemaknaan Data Denyut Nadi Kerja (denyut/menit) Antar Periode Setelah Perbaikan pada Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di Banjar Semaja Antosari Tabanan	116

2.6	Undakan Ergonomis .....	44
2.7	Desain Keranjang Ergonomis .....	45
2.8	Beban Kerja .....	46
2.8.1	Denyut nadi .....	49
2.8.1.1	Denyut nadi istirahat .....	49
2.8.1.2	Denyut nadi kerja .....	50
2.8.1.3	Denyut nadi pemulihan .....	51
2.9	Sistem Muskuloskeletal .....	52
2.9.1	Jenis-jenis kerja otot .....	53
2.9.2	Sumber energi bagi otot .....	55
2.9.3	Hubungan kecepatan kontraksi dan beban .....	57
2.9.4	Kelompok otot skeletal .....	58
2.9.5	Gangguan sistem muskuloskeletal .....	59
2.10	Kelelahan .....	62
2.10.1	Mengukur kelelahan .....	63
2.11	Produktivitas .....	64
2.12	Aspek Ekonomi dalam Ergonomi .....	67
2.13	Lingkungan .....	68
2.13.1	Lingkungan fisik .....	68
2.13.2	Lingkungan sosial .....	72

<b>BAB III</b> .....	76
<b>KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b> .....	76
3.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	76
3.2 Hipotesis .....	79

<b>BAB IV</b> .....	80
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	80
4.1. Rancangan Penelitian .....	80
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	81
4.3 Ruang Lingkup Penelitian .....	81

4.4	Penentuan Sumber Data .....	81
4.4.1	Populasi dan target terjangkau .....	81
4.4.2	Kriteria eligibilitas .....	81
4.4.3	Besar sampel .....	82
4.4.4	Teknik pengambilan sampel .....	83
4.5	Variabel Penelitian .....	83
4.5.1	Identifikasi variabel dan klasifikasi variabel ....	83
4.5.2	Definisi operasional variabel .....	84
4.6	Instrumen Penelitian .....	90
4.7	Prosedur Penelitian .....	92
4.7.1	Tahap persiapan .....	92
4.7.2	Tahap pelaksanaan .....	93
4.8	Analisis Data .....	100
<b>BAB V .....</b>		103
<b>HASIL PENELITIAN.....</b>		103
5.1	Karakteristik Subjek .....	103
5.2	Antropometri .....	103
5.3	Kondisi Lingkungan .....	105
5.3.1	Persentase beban kardiovaskular (% <i>Cardiovascular Load</i> ) .....	106
5.3.2	<i>Extra cardiac pulse due to metabolism - extra cardiac pulse due to heat transfer to periphery (ECPT- ECPM)</i> .....	107
5.3.3	Indeks <i>WBGT</i> .....	109
5.4	Beban Kerja pada Pengangkutan Kelapa .....	111
5.4.1	Denyut nadi istirahat .....	111
5.4.2	Denyut nadi kerja .....	112
5.4.3	Denyut nadi pemulihan .....	117
5.5	Kelelahan dalam Pengangkutan Kelapa .....	118
5.6	Keluhan Sistem Muskuloskeletal .....	120
5.7	Produktivitas Wanita Pengangkut Kelapa .....	124

<b>BAB VI .....</b>		126
<b>PEMBAHASAN .....</b>		126
6.1	Kondisi Subjek .....	126
6.1.1	Umur .....	126
6.1.2	Berat dan tinggi badan .....	127
6.1.3	Tekanan darah .....	128
6.2	Kondisi Lingkungan .....	129
6.3	Antropometri dalam Mendesain Keranjang ....	131
6.4	Beban Kerja pada Pengangkutan Kelapa .....	133
6.4.1	Denyut nadi istirahat pengangkut kelapa .....	133
6.4.2	Denyut nadi kerja pengangkut kelapa .....	133
6.4.3	Nadi kerja pengangkut kelapa .....	137
6.4.4	Denyut nadi pemulihan pengangkut kelapa .....	140
6.4.5	<i>Extra cardiac pulse due to metabolism - extra cardiac pulse due to heat transfer to periphery (ECPT- CPM)</i> .....	141
6.4.6	Persentase beban kardiovaskular (% <i>Cardiovascular Load</i> ) .....	143
6.5	Kelelahan dalam Pengangkutan Kelapa .....	146
6.6	Keluhan Sistem Muskuloskeletal .....	149
6.7	Produktivitas Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa .....	154
6.8	Kelemahan Penelitian .....	158
6.9	Temuan Penelitian .....	159
<b>BAB VII .....</b>		161
7.1	Simpulan .....	161
7.2	Saran .....	161
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		163
<b>LAMPIRAN .....</b>		183