



**LAPORAN SKRIPSI**

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN PENDEKATAN  
*WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT*  
(WERA) DAN *CARDIOVASCULAR LOAD* (CVL) PADA  
PRODUKSI BATU BATA  
(STUDI KASUS PADA UKM HARTONO)**

**FHAWWAZ ATHALLA ARROJA WIBOWO**

**NIM. 201857019**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Vikha Indira Asri, S.T., M.T.**

**Rangga Primadasa, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN PENDEKATAN *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT* (WERA) DAN *CARDIOVASCULAR LOAD* (CVL) PADA PRODUKSI BATU BATA  
(STUDI KASUS PADA UKM HARTONO)**

**FHAWWAZ ATHALLA ARROJA WIBOWO**

**NIM. 201857019**

Kudus, 15 Januari 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Vikha Indira Asri, S.T., M.T  
NIDN. 0502078404

  
Rangga Palmadasa, S.T., M.T  
NIDN. 0607018903

Mengetahui,  
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir

  
Vikha Indira Asri, S.T., M.T  
NIDN. 0502078404

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN PENDEKATAN *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)* DAN *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* PADA PRODUKSI BATU BATA (STUDI KASUS PADA UKM HARTONO)

FHAWWAZ ATHALLA ARROJA WIBOWO  
NIM. 201857019

Kudus, 27 Januari 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,



Akh. Sokhibi, S.T., M.Eng.

Dina Tauhida, S.T., M.Sc.

Vikha Indira Asri, S.T., M.T

NIDN. 0607068302

NIDN. 0609119101

NIDN. 0502078404

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs.



Rangga Primadasa, S.T., M.T.

NIDN. 0608047901

NIDN. 0607018903

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fhawwaz Athalla Arroja Wibowo  
NIM : 201857019  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 18 Juni 2000  
Judul Skripsi : Analisis Postur Kerja Dengan Pendekatan *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) dan *Cardiovascular Load* (CVL) Pada Produksi Batu Bata (Studi Kasus Pada UKM Hartono).

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 15 Januari 2024

Yang memberi pernyataan,



Fhawwaz Athalla Arroja Wibowo  
NIM. 201857019

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN PENDEKATAN  
WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA) DAN  
CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) PADA PRODUKSI BATU  
BATA  
(STUDI KASUS PADA UKM HARTONO)**

Nama mahasiswa : Fhawwaz Athalla Arroja Wibowo

NIM : 201857019

Pembimbing :

1. Vikha Indira Asri, S.T., M.T.
2. Rangga Primadasa, S.T., M.T.

## **RINGKASAN**

UKM Batu Bata Hartono berada pada wilayah Kabupaten Kudus yang memproduksi batu bata. Proses pembuatan batu bata dilakukan secara semi otomatis yaitu manusia dan mesin yang berperan dalam keberlangsungan proses produksi. Pada proses produksi, operator belum menerapkan konsep ergonomi, hal tersebut tampak pada posisi berdiri yang tidak nyaman hingga timbulnya keluhan pada bagian punggung, pergelangan tangan, lutut dan kaki.

Adanya gangguan pada punggung, pergelangan tangan, lutut dan kaki, perlu dilakukan perbaikan agar dapat mengurangi risiko cedera *Musculoskeletal Disorder* (MSDs). Adapun metode yang digunakan yaitu WERA dan CVL. Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) dapat digunakan untuk bahu, pergelangan tangan, punggung, kaki, leher, kekuatan, kontak stress, getaran dan durasi tugas. Metode *Cardiovascular Load* (CVL) metode yang dirancang untuk menentukan tingkat kelelahan kerja fisik.

Penggabungan kedua metode tersebut ini diharapkan dapat memperbaiki postur kerja dan mengurangi cedera MSDs pada aktivitas pemindahan adonan di UKM Hartono sehingga efisiensi dan kinerja operator meningkat.

Kata kunci : postur kerja, MSDs, WERA, CVL, batu bata, UKM Hartono

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN PENDEKATAN  
WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA) DAN  
CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) PADA PRODUKSI BATU  
BATA  
(STUDI KASUS PADA UKM HARTONO)**

*Student Name* : Fhawwaz Athalla Arroja Wibowo

*Student Identity Number* : 201857019

*Supervisor* :

1. Vikha Indira Asri, S.T., M.T.
2. Rangga Primadasa, S.T., M.T.

***ABSTRACT***

*Hartono Brick UKM is located in the Kudus Regency area which produces bricks. The brick making process is carried out semi-automatically, namely humans and machines play a role in the continuity of the production process. In the production process, operators have not implemented the concept of ergonomics, this can be seen in an uncomfortable standing position which results in complaints in the back, wrists, knees and feet.*

*If there are problems with the back, wrists, knees and feet, repairs need to be done in order to reduce the risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs) injuries. The methods are WERA and CVL. The Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) method can be used to identify shoulders, wrists, back, neck, legs, force, vibration, contact stress and task duration. Meanwhile, the Cardiovascular Load (CVL) method is a method designed to determine the level of physical work fatigue.*

*The combination of these two methods is expected to improve work posture and reduce MSDs injuries during dough moving activities at UKM Hartono so that operator efficiency and performance increases.*

*Keywords : working posture, MSDs, WERA, CVL, bricks, UKM Hartono*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **"ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN PENDEKATAN *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)* DAN *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* PADA BATU BATA (STUDI KASUS PADA UKM HARTONO)"**.

Penyusunan Skripsi/ Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan Skripsi/ Tugas Akhir tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala karunia-Nya hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si sebagai Rektor Universitas Muria Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah.
3. Bapak Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Rangga Primadasa, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muria Kudus, sekaligus dosen pembimbing 2 telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat yang sangat berharga bagi penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Ibu Vikha Indira Asri, S.T., M.T. sebagai koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Muria Kudus, sekaligus dosen pembimbing 1 telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat yang sangat berharga bagi penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
6. Kedua orang tua saya, terima kasih atas semua pengorbanan, dukungan, semangat dan doa-doa yang setiap hari dipanjatkan. Semoga seluruh

pengorbanan bapak dan ibu untuk saya dibalas dengan kebaikan dan keberkahan dari Allah SWT. Aamiin

7. Teman – teman Teknik Industri angkatan 2018 Universitas Muria Kudus yang telah memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari adanya ketidaksempurnaan dan kekurangan dalam penulisan Skripsi/ Tugas Akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari para pembaca agar penulis dapat melakukan perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap semoga buku disertai ini dapat bermanfaat bagi dirinya pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Kudus, 15 Januari 2024



Penulis



# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	5
1.5 Sistematika Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ergonomi .....	7
2.1.1 Definisi .....	7
2.1.2 Tujuan Ergonomi .....	7
2.2 Postur Kerja .....	8
2.3 Beban Kerja Fisik.....	8
2.3.1 Pengukuran Beban Kerja Fisik.....	9
2.4 <i>Antropometri</i> .....	10
2.5 <i>Nordic Body Map (NBM)</i> .....	14
2.6 <i>Workplace Ergonomi Risk Assessment (WERA)</i> .....	15
2.6.1 Langkah-Langkah Penilaian WERA.....	17
2.7 <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i> .....	24
2.8 <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> .....	24
2.9 Inventor .....	25
2.10 Peneliti Terdahulu .....	26
2.11 Kerangka Konsep .....	33
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Metode Penelitian .....	34
3.2 Objek dan Subjek Penelitian .....	34
3.3 Pengumpulan Data .....	34
3.4 Langkah – Langkah Penelitian.....	35
3.5 Pengolahan Data .....	35
3.6 Analisis Hasil .....	38

3.7	Usulan Perbaikan .....	38
3.8	Kesimpulan dan Saran .....	38

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengumpulan Data .....	39
4.1.1	Kuesioner NBM .....	40
4.1.2	Pengumpulan Data Metode WERA .....	41
4.1.2	Pengumpulan Data Metode CVL .....	42
4.2	Pengolahan Data .....	44
4.2.1	Perhitungan Metode WERA .....	44
4.2.2	Perhitungan Metode CVL .....	43
4.3	Analisis Data .....	65
4.4	Usulan Perbaikan .....	68
4.4.1	Pengukuran Antropometri .....	69
4.4.2	Uji Normalitas .....	70
4.4.3	Uji Keseragaman .....	71
4.4.4	Uji Kecukupan Data .....	71
4.4.5	Perhitungan Persentil .....	73
4.4.6	Tahap Perancangan .....	74
4.5	Analisis dan Hasil Perbaikan .....	77

#### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran .....	80

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	81
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	83
-----------------------	----

#### **BIODATA PENULIS**

## DAFTAR GAMBAR

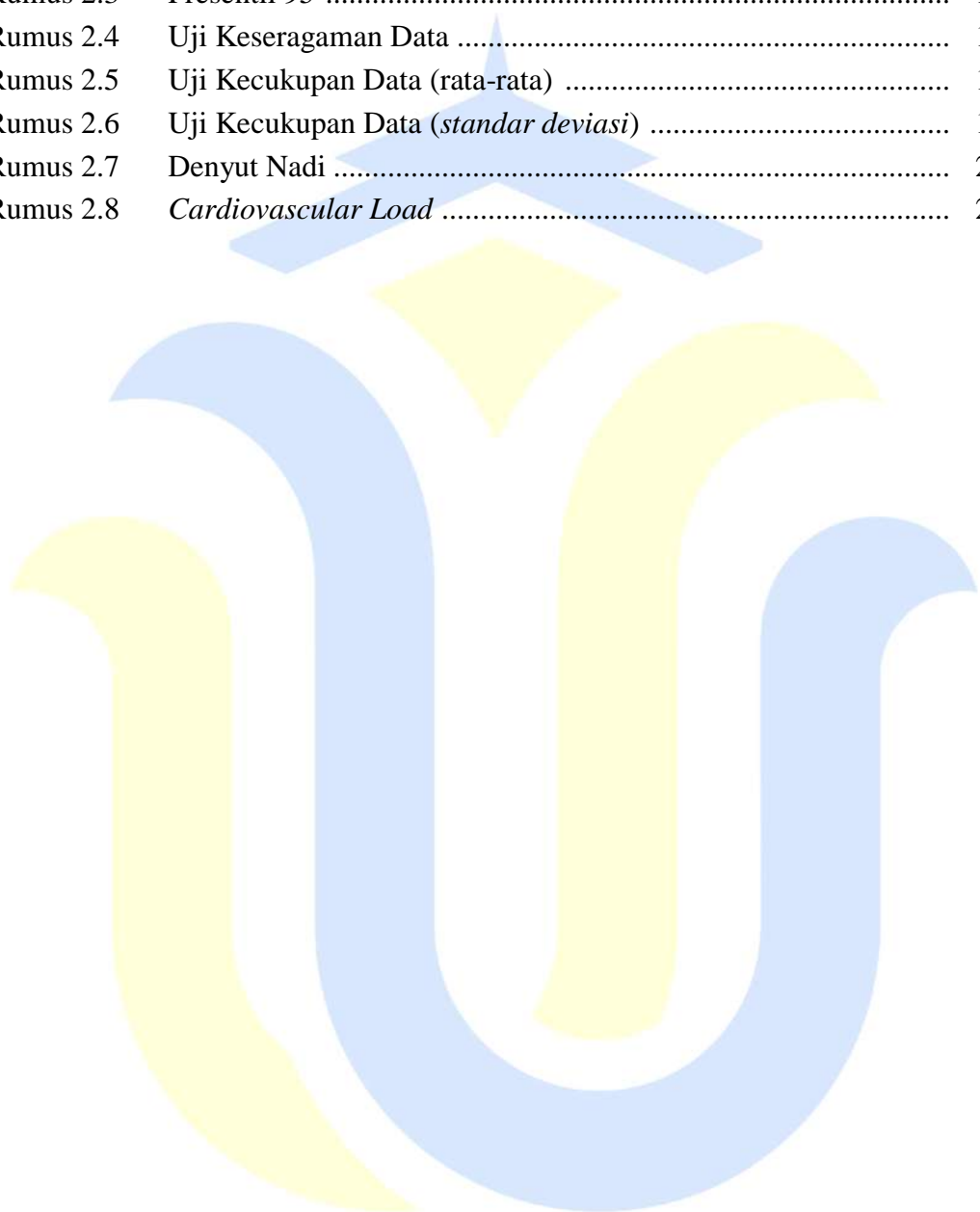
Gambar 1.1	Data kecelakaan kerja indonesia .....	2
Gambar 1.2	Aktivitas pemindahan adonan .....	3
Gambar 2.1	Distribusi normal antropometri 95th percentile .....	10
Gambar 2.2	Data antropometri untuk perancangan .....	11
Gambar 2.3	<i>Nordic Body Map</i> .....	15
Gambar 2.4	<i>Workplace Ergonomic Risk Assessment Sheet</i> .....	16
Gambar 2.5	Penilaian pada bahu .....	18
Gambar 2.6	Penilaian pada pergelangan tangan .....	18
Gambar 2.7	Penilaian pada punggung .....	19
Gambar 2.8	Penilaian pada leher .....	20
Gambar 2.9	Penilaian pada kaki .....	20
Gambar 2.10	Penilaian pada <i>foreceful</i> .....	21
Gambar 2.11	Penilaian pada getaran .....	21
Gambar 2.12	Penilaian pada <i>contact stress</i> .....	22
Gambar 2.13	Penilaian pada durasi tugas .....	22
Gambar 2.14	Cara penilaian part A .....	23
Gambar 2.15	Cara penilaian part B .....	23
Gambar 2.16	Penilaian total skor .....	24
Gambar 2.17	Kerangka Konsep .....	33
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> .....	35
Gambar 4.1	Peta proses operasi batu bata .....	39
Gambar 4.2	Mengaduk tanah menggunakan cangkul .....	45
Gambar 4.3	Memindahkan adonan dengan troli tarik .....	48
Gambar 4.4	Mencetak Batu Bata .....	51
Gambar 4.5	Memindahkan batu bata untuk dikeringkan .....	54
Gambar 4.6	Memindahkan batu bata kering ke tempat pembakaran .....	57
Gambar 4.7	Menata batu bata di tempat pembakaran .....	60
Gambar 4.8	Diagram <i>Fishbone</i> .....	68
Gambar 4.9	Output Uji Normalitas Data Antropometri .....	70
Gambar 4.10	Output Uji Keseragaman Data Antropometri .....	71
Gambar 4.11	Rancangan Usulan Perbaikan Troli Tarik .....	76
Gambar 4.12	Desain usulan Perbaikan Troli Tarik .....	76
Gambar 4.13	Perbandingan Aktivitas Memindahkan Adonan Aktual dan Usulan .....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Persentil .....	11
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu .....	27
Tabel 3.1	Penilaian Total Skor .....	37
Tabel 3.2	Klasifikasi CVL .....	37
Tabel 4.1	<i>Nordic Body Map</i> .....	40
Tabel 4.2	Data Responden .....	41
Tabel 4.3	Pengumpulan Data Metode WERA .....	41
Tabel 4.4	Pengumpulan Data Metode CVL .....	42
Tabel 4.5	Denyut Nadi per Menit .....	44
Tabel 4.6	Skor Postur Bahu Mengaduk Tanah .....	45
Tabel 4.7	Penilaian Aktivitas Mengaduk Tanah .....	47
Tabel 4.8	Skor Postur Bahu Memindahkan Adonan .....	48
Tabel 4.9	Penilaian Aktivitas Memindahkan Adonan .....	50
Tabel 4.10	Skor Postur Bahu Mencetak Batu Bata .....	51
Tabel 4.11	Penilaian Aktivitas Mencetak Batu Bata .....	53
Tabel 4.12	Skor Postur Bahu Memindahkan Batu Bata Dikeringkan .....	55
Tabel 4.13	Penilaian Aktivitas Memindahkan Batu Bata Dikeringkan .....	56
Tabel 4.14	Skor Postur Bahu Memindahkan Batu Bata Ke Pembakaran .....	58
Tabel 4.15	Penilaian Aktivitas Memindahkan Batu Bata Ke Pembakaran .....	59
Tabel 4.16	Skor Postur Bahu Menata Batu Bata .....	60
Tabel 4.17	Penilaian Aktivitas Menata Batu Bata .....	62
Tabel 4.18	Rekapitulasi Final Skor .....	63
Tabel 4.19	Perhitungan CVL .....	64
Tabel 4.20	Klasifikasi nilai CVL pekerja .....	64
Tabel 4.21	Hasil tingkat risiko WERA dan CVL .....	65
Tabel 4.22	Data Antropometri Pekerja Batu Bata .....	69
Tabel 4.23	Lembaran Nilai Persentil .....	74
Tabel 4.24	Ukuran Dimensi Troli Tarik .....	75
Tabel 4.25	Hasil Rekapitulasi Tingkat Risiko Ergonomi Usulan Perbaikan ..	78

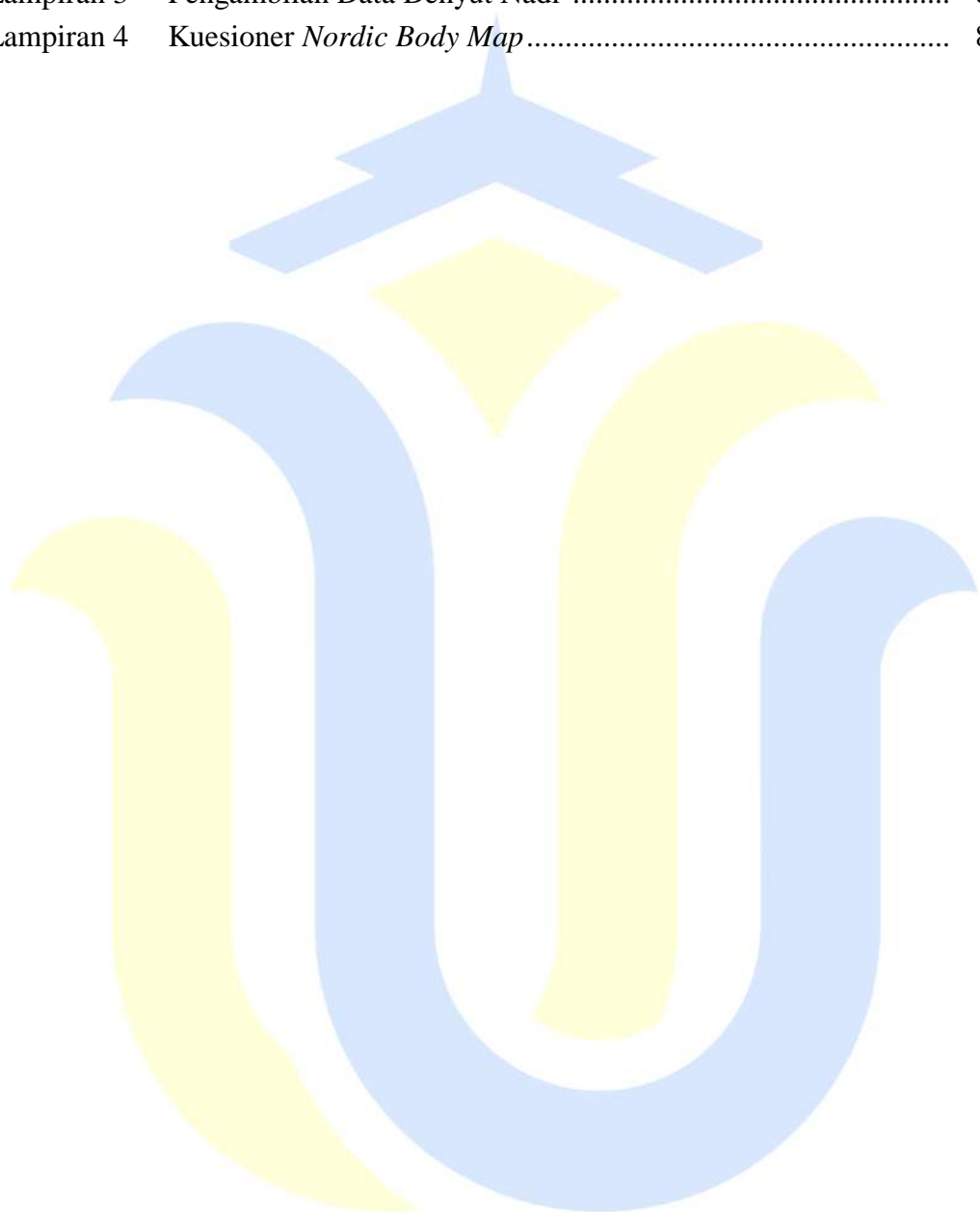
## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Presentil 5 .....	11
Rumus 2.2	Presentil 50 .....	11
Rumus 2.3	Presentil 95 .....	11
Rumus 2.4	Uji Keseragaman Data .....	13
Rumus 2.5	Uji Kecukupan Data (rata-rata) .....	13
Rumus 2.6	Uji Kecukupan Data ( <i>standar deviasi</i> ) .....	13
Rumus 2.7	Denyut Nadi .....	25
Rumus 2.8	<i>Cardiovascular Load</i> .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Perhitungan Setelah Usulan Perbaikan .....	84
Lampiran 2	Biaya Pembuatan Alat Troli Tarik .....	85
Lampiran 3	Pengambilan Data Denyut Nadi .....	86
Lampiran 4	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	89



## DAFTAR ISTILAH DA SINGKATAN

MSDs	: <i>Musculoskeletal Disorders</i>
MMH	: <i>Manual Material Handling</i>
NBM	: <i>Nordic Body Map</i>
WERA	: <i>WorkPlace Ergonomic Risk Assessment</i>
CVL	: <i>Cardiovascular Load</i>
RULA	: <i>Rapid Upper Limb Assesment</i>
NERPA	: <i>Novel Ergonomic Postural Assessment</i>
OCRA	: <i>Occupational Repetitive Action</i>
DRAWS	: <i>Defense Research Agency Workload Scale</i>
OWAS	: <i>Ovako Working Analysis System</i>