

PERANCANGAN TEMPAT PERENDAMAN PEMBUATAN TAHU SUMEDANG YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri



OLEH :

AISYAH AULIA HARAHAP
11552202946



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

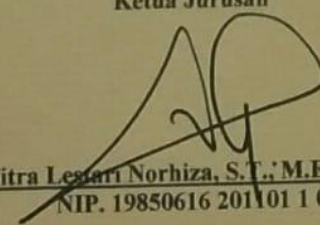
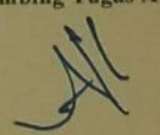
**PERANCANGAN TEMPAT PERENDAMAN PEMBUATAN
TAHU SUMEDANG YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN
WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)**

TUGAS AKHIR

Oleh :

AISYAH AULIA HARAHAHAP
11552202946

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 6 November 2019

<p>Ketua Jurusan</p>  <p><u>Fitra Legani Norhiza, S.T., M.Eng., Ph.D</u> NIP. 19850616 201101 1 016</p>	<p>Pembimbing Tugas Akhir</p>  <p><u>Merry Siska, S.T., M.T</u> NIP. 19791011 200312 2 012</p>
--	---

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN TEMPAT PERENDAMAN PEMBUATAN
TAHU SUMEDANG YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN
WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)**


TUGAS AKHIR

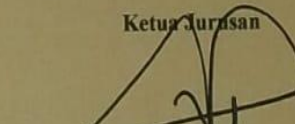
Oleh :

AISYAH AULIA HARAHAP
11552202946

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 6 November 2019

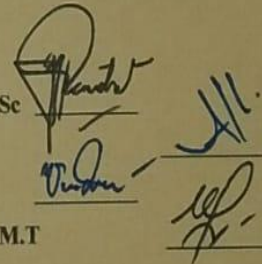
Pekanbaru, 6 November 2019
Mengesahkan,

Dekan

Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag
NIP. 19660604 199203 1 004

Ketua Jurusan

Fitra Kestari Norhiza, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19850616 201101 1 016

DEWAN PENGUJI :

Ketua : H. Ekie Gilang Permata, S.T., M.Sc
Sekretaris : Merry Siska, S.T., M.T
Anggota I : Vera Devani, S.T., M.Sc
Anggota II : Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 6 November 2019

Yang membuat pernyataan,

AISYAH AULIA HARAHAP
NIM. 11552202946

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

“Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan manusia dari segumpal darah, bacalah dengan nama Tuhanmu yang mahapemurah, yang mengajarkan kepada manusia (menulis, membaca).

Di ajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya”.

(Q.S Al-Alaq: 1-5)

Segala puji dan syukur ku persembahkan bagi sang pengenggam langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha besarannya

Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.

Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputus asa yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkan atas karunia dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak.

Ku persembahkan.....

Kepada kedua orang tuaku, papa (Awaluddin Harahap) dan Mama (Bahrianum) yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluh kesahku serta selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan cita-cita serta mendapat RidhoNya...

Pekanbaru, 6 November 2019

Aisyah Aulia Harahap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERANCANGAN TEMPAT PERENDAMAN PEMBUATAN TAHU SUMEDANG YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT* (WERA)

Merry Siska, ST, MT¹, Aisyah Aulia Harahap²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155, Panam, Pekanbaru, Riau, 28293
E-mail: merry.siska@uin-suska.ac.id, aisyahauliaharahap01@gmail.com

ABSTRAK

UKM. Tahu Sumedang Rimbo Panjang Pekanbaru adalah unit usaha yang bergerak dalam pembuatan tahu. Proses produksi pada stasiun kerja perendaman kacang terdapat permasalahan postur kerja membungkuk dan pada stasiun penggilingan pekerja mejangkau setinggi dada pekerja 132cm untuk meletakkan kacang ke mesin penggilingan. Identifikasi awal menggunakan kuesioner NBM terhadap 3 orang pekerja, sebanyak 66,67% merasakan sakit pada leher bagian atas dan bawah, 66,67 % pada bahu kiri dan 100% pada bahu kanan, punggung dan pinggang, 33,33% pada bagian tangan kiri dan kanan. Proses identifikasi level pekerjaan dilakukan menggunakan metode WERA terhadap 9 kategori yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, kaki, leher, kekutan, getaran, kontak stres dan lamanya pekerjaan. Didapat *score* 35 pada stasiun perendaman dan *score* 31 pada stasiun penggilingan dengan *level medium* perlu dilakukan perbaikan pada stasiun kerja perendaman dan stasiun kerja penggilingan. Dilakukan identifikasi setelah perbaikan menggunakan metode WERA didapat *score* 24 pada stasiun penggilingan dan *score* 24 pada stasiun perendaman dengan *level low* pekerjaan diterima tidak perlu dilakukan perbaikan pada stasiun kerja perendaman dan penggilingan.

Kata Kunci: *Workplace Ergonomic Risk Assessment*, Antropometri, Tempat Perendaman Tahu.

¹ Dosen Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

² Mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DESIGN OF ERGONOMIC TOFU SOAKING PLACE USING WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)

Merry Siska, ST, MT³, Aisyah Aulia Harahap⁴

^{3,4} Department of Industrial Engineering, Faculty of Science and Technology, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155, Panam, Pekanbaru, Riau, 28293

E-mail: merry.siska@uin-suska.ac.id, aisyahauliaharahap01@gmail.com

ABSTRACT

UKM. Tahu Sumedang Rimbo Panjang Pekanbaru is a business unit engaged in making tofu. The production process at the soaking bean work station has a bending work posture problem and at the milling station, the worker reaches the height of the worker 132cm to put the beans into the milling machine. Initial identification using the NBM questionnaire for 3 workers, 66.67% felt pain in the upper and lower neck, 66.67% on the left shoulder and 100% on the right shoulder, back and waist, 33.33% on the left hand and right. The work level identification process was carried out using the WERA method for 9 categories namely shoulders, wrists, back, legs, neck, forceful, vibration, contact stress and task duration. Obtained a score of 35 at the immersion station and a score of 31 at a grinding station medium level needs to be improved at the immersion work station and grinding work station. Identified WERA method after improvement obtained a score of 24 at the grinding station and a score of 24 at the immersion station with a low level of work accepted does not need to be repaired at the immersion and grinding work station.

Keywords: Workplace Ergonomic Risk Assessment, Anthropometric, Tofu Soaking Place.

³Lecturer in the Department of Industrial Engineering, Faculty of Science and Technology, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

⁴Students of the Department of Industrial Engineering, Faculty of Science and Technology, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Tempat Perendaman Pembuatan Tahu Sumedang yang Ergonomis Menggunakan Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak member petunjuk, bimbingan, dorongan, dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Ahmad Mujahidin, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Fitra Lestari Norhiza ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
5. Ibu Silvia, S.Si., M.Si selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Merry Siska, ST., M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Ibu Vera Devani, ST, M.Sc dan Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST, M.T yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
9. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Papa Awaluddin Harahap, Mama Bahrianum Nasution, Adik Rabiatul Adhawiyah, Adik Sori Alam Muda dan seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Pimpinan beserta karyawan UKM. Tahu Sumedang Rimbo Panjang Pekanbaru yang telah membimbing penulis dan telah banyak memberi informasi dan membantu dalam mengumpulkan data yang penulis butuhkan.
11. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa Teknik Industri UIN SUSKA Riau khususnya Angkatan 2015 lokal B, Senior, Junior dan Alumni serta sahabat KKN yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari Laporan Tugas Akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak. Dan kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan, Penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih semoga bantuan bimbingan dan dukungan yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. *Aamiin ya rabbal' alamin.*

Pekanbaru, 6 November 2019
Penulis,

(AISYAH AULIA HARAHAHAP)

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	20
1.2 Rumusan Masalah	23
1.3 Tujuan Penelitian	23
1.4 Manfaat Penelitian.....	23
1.5 Posisi Penelitian.....	24
1.6 Sistematika Penulisan	25
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Produksi Tahu	26
2.2 Ergonomi.....	26
2.3 Antropometri.....	28
2.3.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Antropometri	29
2.3.2 Metode Pengukuran	30
2.3.3 Data Antropometri untuk Perancangan Produk	31
2.4 <i>Manual Material Handling</i> (MMH)	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5	<i>Musculoskeletal Disorders</i>	36
2.6	<i>Nordic Body Map</i>	37
2.7	Metode Analisis Postur Kerja WERA (<i>Workplace Ergonomic Risk Assesment</i>)	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Studi Pendahuluan	45
3.2	Studi Literatur	45
3.3	Identifikasi Masalah	45
3.4	Perumusan Masalah.....	46
3.5	Penetapan Tujuan	46
3.6	Pengumpulan Data.....	46
3.7	Pengolahan Data	47
3.8	Analisa	48
3.9	Penutup	49

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	50
4.1.1	Profil Perusahaan	50
4.1.2	Postur Pekerja	51
4.1.3	Berat Beban	52
4.1.4	Durasi Kerja	54
4.2	Pengolahan Data.....	54
4.2.1	Penilaian Postur Kerja WERA (<i>Workplace Ergonomic Risk Assesment</i>) Sebelum dilakukan Perbaikan.....	54
4.2.1.1	Penilaian WERA Pada Stasiun Perendaman Sebelum Perbaikan	55
4.2.1.2	Penilaian WERA Pada Stasiun Penggilingan Sebelum Perbaikan	61
4.2.2	Perancangan Alat	67
4.2.2.1	Data Antropometri Perancangan Alat.....	67
4.2.2.2	Menentukan Persentil	68

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.2.3 Menentukan Ukuran	70
4.2.2.4 Hasil Perancangan Alat.....	71
4.2.2.5 Perhitungan Biaya Perancangan Produk.....	72
4.2.3 Penilaian Postur Kerja WERA (<i>Workplace Ergonomic Risk Assesment</i>) Setelah dilakukan Perbaikan.....	72
4.2.3.1 Penilaian Postur Kerja WERA (<i>Workplace Ergonomic Risk Assesment</i>) Pada Stasiun Perendaman Setelah Perbaikan.....	73
4.2.3.2 Penilaian Postur Kerja WERA (<i>Workplace Ergonomic Risk Assesment</i>) Pada Stasiun Penggilingan Setelah Perbaikan.....	79
4,2.4 Efisiensi Waktu	85

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Pengolahan Data	86
5.1.1 Analisa Penilaian Postur Kerja <i>Workplace Ergonomic Risk Assesment</i> (WERA) Pada Stasiun Perendaman Sebelum dan Sesudah Perbaikan	86
5.1.2 Analisa Penilaian Postur Kerja <i>Workplace Ergonomic Risk Assesment</i> (WERA) Pada Stasiun Penggilingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan	91
5.1.3 Analisa Alat Sebelum Perancangan dan Sesudah Perancangan.....	95
5.1.4 Analisa Efisiensi Waktu Sebelum dan Sesudah Perbaikan	97

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan	98
6.2 Penutup	99

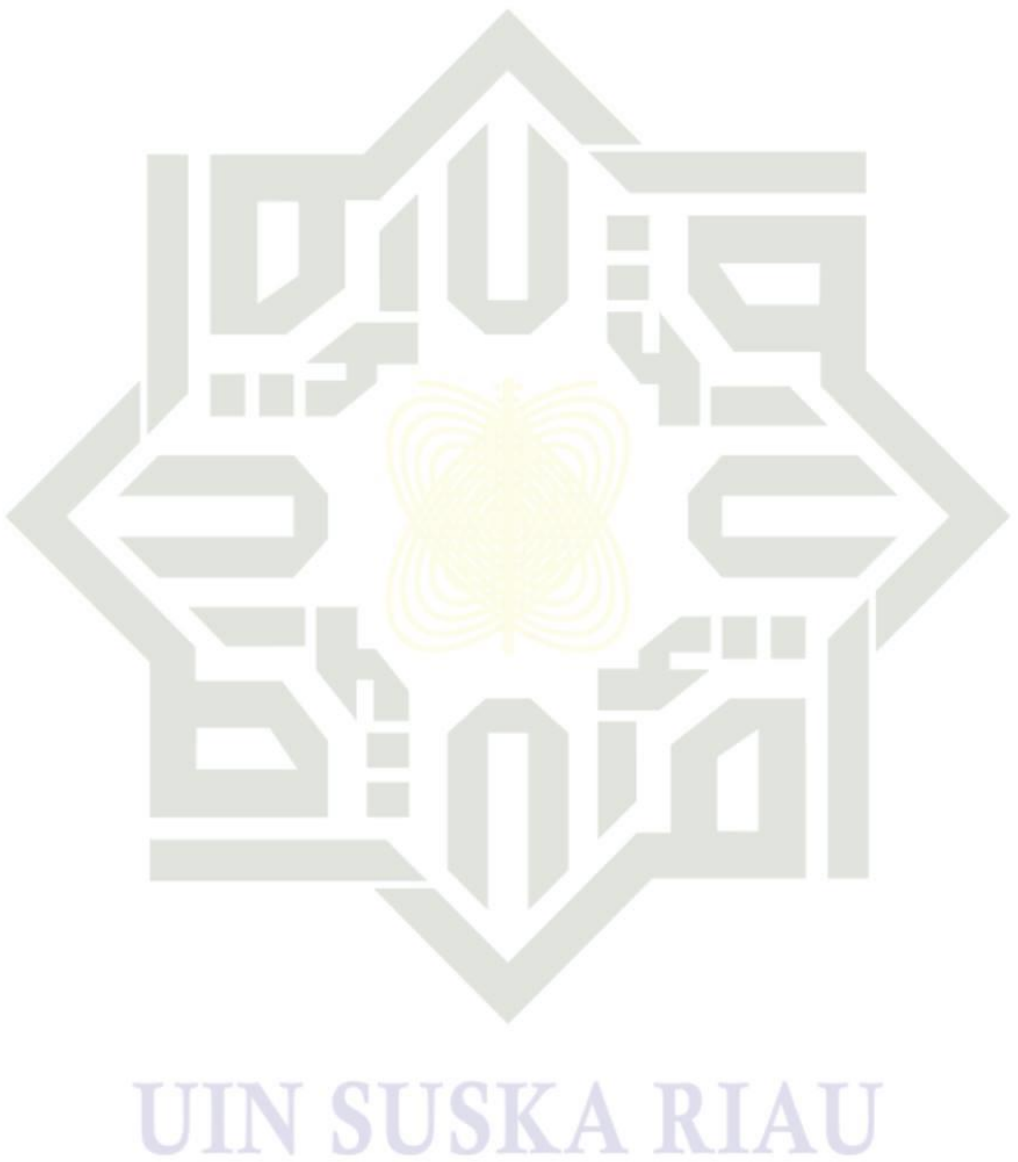
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.1	(a) Perendaman Kacang Kedelai (b) Pemindahan Kacang Kedelai	21
1.2	Postur Kerja Stasiun Perendaman Kedelai	21
1.3	Postur Kerja Stasiun Penggilingan Kedelai	22
2.1	Karya yang Berdasarkan Vitruvian Norm-Man Salah Satu Karya Leonardo Da Vinci	29
2.2	Antropometri Tubuh Manusia dalam Perancangan	33
2.3	Posisi Duduk	35
2.4	<i>Nordic Body Map</i>	38
2.5	<i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i>	41
2.6	<i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i>	42
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	43
4.1	Tahu Sumedang Renyah	50
4.2	Struktur Organisasi UKM Tahu Sumedang.....	51
4.3	Perendaman Kacang Kedelai	51
4.4	Proses Memindahkan Kacang ke Mesin Penggilingan.....	52
4.5	Berat Beban Sebelum Perancangan Alat Bantu.....	53
4.6	Berat Beban Setelah Perancangan Alat Bantu.....	54
4.7	Postur Kerja Perendaman Sebelum Perbaikan	55
4.8	<i>Final Score</i> Postur Perendaman Kacang Kedelai	60
4.9	Stasiun Mesin Penggilingan	61
4.10	<i>Final Score</i>	66
4.11	Persentil Perancangan Alat	69
4.12	Ukuran Alat	70
4.13	Hasil Alat	71
4.14	Postur Tubuh Setelah Perancangan Alat di Stasiun Perendaman....	73
4.15	<i>Final Score</i> Setelah Perbaikan Kerja.....	78
4.16	Postur Tubuh Setelah Perancangan Stasiun Alat di Stasiun Penggilingan	79

4.17 *Final Score* Setelah Perbaikan Kerja..... 84



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1	Posisi Penelitian Tugas Akhir	24
2.1	<i>Nordic Body Map</i>	38
4.1	Durasi Kerja Stasiun Perendaman dan Penggilingan	54
4.2	<i>Physical Risk Factor Shoulder</i>	56
4.3	<i>Physical Risk Factor Wrist</i>	56
4.4	<i>Physical Risk Factor Back</i>	57
4.5	<i>Physical Risk Factor Neck</i>	57
4.6	<i>Physical Risk Factor Leg</i>	58
4.7	<i>Physical Risk Factor Forceful</i>	58
4.8	<i>Physical Risk Factor Vibration</i>	59
4.9	<i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>	59
4.10	<i>Physical Risk Factor Task Duration</i>	60
4.11	<i>Action Level</i>	61
4.12	<i>Physical Risk Factor Shoulder</i>	62
4.13	<i>Physical Risk Factor Wrist</i>	62
4.14	<i>Physical Risk Factor Back</i>	63
4.15	<i>Physical Risk Factor Neck</i>	63
4.16	<i>Physical Risk Factor Leg</i>	64
4.17	<i>Physical Risk Factor Forceful</i>	64
4.18	<i>Physical Risk Factor Vibration</i>	65
4.19	<i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>	65
4.20	<i>Physical Risk Factor Task Duration</i>	66
4.21	<i>Action Level</i>	67
4.22	Biaya Perancangan Produk	72
4.23	<i>Physical Risk Factor Shoulder</i>	74
4.24	<i>Physical Risk Factor Wrist</i>	74
4.25	<i>Physical Risk Factor Back</i>	75
4.26	<i>Physical Risk Factor Neck</i>	75

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.27	<i>Physical Risk Factor Leg</i>	76
4.28	<i>Physical Risk Factor Forceful</i>	76
4.29	<i>Physical Risk Factor Vibration</i>	77
4.30	<i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>	77
4.31	<i>Physical Risk Factor Task Duration</i>	78
4.32	<i>Action Level</i>	79
4.33	<i>Physical Risk Factor Shoulder</i>	80
4.34	<i>Physical Risk Factor Wrist</i>	80
4.35	<i>Physical Risk Factor Back</i>	81
4.36	<i>Physical Risk Factor Neck</i>	81
4.37	<i>Physical Risk Factor Leg</i>	82
4.38	<i>Physical Risk Factor Forceful</i>	82
4.39	<i>Physical Risk Factor Vibration</i>	83
4.40	<i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>	83
4.41	<i>Physical Risk Factor Task Duration</i>	84
4.42	<i>Action Level</i>	85
4.43	Efisiensi Durasi Stasiun Perendaman	85
4.44	Efisiensi Durasi Stasiun Penggilingan.....	85
5.1	Analisa <i>Physical Risk Factor Shoulder</i>	86
5.2	Analisa <i>Physical Risk Factor Wrist</i>	87
5.3	Analisa <i>Physical Risk Factor Back</i>	87
5.4	Analisa <i>Physical Risk Factor Neck</i>	88
5.5	Analisa <i>Physical Risk Factor Leg</i>	88
5.6	Analisa <i>Physical Risk Factor Forceful</i>	89
5.7	Analisa <i>Physical Risk Factor Vibration</i>	89
5.8	Analisa <i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>	90
5.9	Analisa <i>Physical Risk Factor Task Duration</i>	90
5.10	Analisa <i>Action Level</i>	90
5.11	Analisa <i>Physical Risk Factor Shoulder</i>	91
5.12	Analisa <i>Physical Risk Factor Wrist</i>	91
5.13	Analisa <i>Physical Risk Factor Back</i>	92

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.14	Analisa <i>Physical Risk Factor Neck</i>	92
5.15	Analisa <i>Physical Risk Factor Leg</i>	93
5.16	Analisa <i>Physical Risk Factor Forceful</i>	93
5.17	Analisa <i>Physical Risk Factor Vibration</i>	94
5.18	Analisa <i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>	94
5.19	Analisa <i>Physical Risk Factor Task Duration</i>	95
5.20	Analisa <i>Action Level</i>	95
5.21	Analisa Perancangan Alat.....	95
5.22	Analisa Durasi Stasiun Perendaman.....	97
5.23	Analisa Durasi Stasiun Penggilingan.....	97

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	A-1
B Rekapitulasi Data Kuesioner	B-1
C Desain Produk.....	C-1
D Foto Produk	D-1
E Dokumentasi	E-1
F Jurnal Penelitian.....	F-1
G Daftar Riwayat Hidup.....	G-1

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fasilitas kerja yang tidak nyaman sering dijumpai di berbagai industri hal ini menyebabkan terjadinya postur kerja yang salah (Susihino dan Prasetyo, 2012 dikutip oleh Atmojo, dkk., 2017). Postur kerja yang salah merupakan salah satu faktor yang dapat mengakibatkan *musculoskeletal disorders* (MSDs) (Puspita, dkk., 2017). *Musculoskeletal disorders* (MSDs) dapat dicegah dan diminimalkan dengan adanya tinjauan ergonomi (Jalajuwita dan Paskarani, 2015 dikutip oleh Aliafari, dkk., 2018). Nurmianto (2008) menyatakan bahwa ergonomi merupakan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungan saling berinteraksi dengan tujuan utama menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya agar nyaman dalam melakukan pekerjaannya.

Posisi kerja manusia yang diterapkan secara ergonomis dapat mengurangi kelelahan dan beban kerja atau masalah kesehatan yang berkaitan dengan postur kerja serta memberikan rasa nyaman kepada pekerja yang berlangsung lama dengan evaluasi postur kerja (Salleh et., al., 2017 dikutip oleh Siska, 2018). Salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi postur kerja adalah metode *Workplace Ergonomic Risk Assesment* yang merupakan teknik pena dan kertas yang digunakan tanpa peralatan khusus (Saedpanah et., al., 2018).

Metode *Workplace Ergonomic Risk Assesment* merupakan metode pegamatan postural untuk menilai resiko fisik pekerja (Rahman et., al., 2011 dikutip oleh Aliafari, 2018). Metode WERA mencakup berbagai faktor risiko fisik termasuk postur, pengulangan, kuat, getaran, stress kontak dan durasi tugas dan menilai lima daerah tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki. Pengamatan tempat kerja dilakukan dengan merekam kegiatan atau video untuk mengumpulkan data penilaian metode *Workplace Ergonomic Risk Assesment* (Rahman et. al., 2012 dikutip oleh Aghilinejad et., al., 2016).

Usaha Kecil Menengah Tahu Sumedang Renyah merupakan unit usaha yang bergerak dalam pembuatan tahu sumedang yang berlokasi di Jl. Rimbo Panjang Pekanbaru. Proses produksi tahu sumedang dilakukan dimulai dari Pukul

04.00 WIB hingga pukul 09.00 WIB dan akan dilakukan proses produksi tambahan pada Pukul 11.00-14.30 WIB dimana total kacang kedelai yang akan diolah menjadi tahu sebanyak 77 kg. UKM tahu sumedang memproduksi tahu untuk dijual dalam bentuk tahu yang telah diolah atau dimasak. Proses produksi tahu sumedang masih terdapat fasilitas kerja yang tidak disesuaikan dengan pekerjaannya yaitu pada stasiun peredaman tahu sumedang dan stasiun kerja penggilingan untuk meletakan kacang kedelai.



Gambar 1.1 (a) Perendaman Kacang Kedelai (b) Pemindahan Kacang Kedelai

Berdasarkan Gambar 1.1 terdapat permasalahan fasilitas kerja yang tidak dirancang sesuai dengan penggunaannya. Proses perendaman kacang kedelai dilakukan menggunakan ember tahap pertama dilakukan pada pukul 04.00 - 09.00 WIB sebanyak 55 kg dengan kapasitas ember 11 kg dan tahap kedua pada pukul 11.00 - 14.30 WIB sebanyak 22 kg. Setelah direndam kacang kedelai tersebut dibawa ke mesin penggiling secara bertahap sebanyak 10 kg dilakukan *repetitive* atau berulang sebanyak 1-2 kali per menit. Proses penggilingan dilakukan selama 16-22 menit. Hal ini dilakukan berulang kali sampai kacang kedelai yang direndam habis.



Gambar 1.2 Postur Kerja Stasiun Perendaman Kedelai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Gambar 1.2 pekerja menyelesaikan pekerjaannya dengan membungkuk akibatnya pekerja mengalami rasa sakit di bagian leher, punggung dan pinggang.



Gambar 1.3 Postur Kerja Stasiun Penggilingan Kedelai

Berdasarkan Gambar 1.3 pekerja menyelesaikan pekerjaannya dengan posisi tangan pekerja yang menjangkau terlalu tinggi setinggi dada pekerja 132 cm untuk memindahkan kacang kedelai ke mesin penggilingan akibatnya pekerja mengalami rasa sakit di bagian bahu dan tangan.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan menggunakan kuesioner *nordic body map* dengan hasil kuesioner mengetahui bagian tubuh pekerja yang mengalami rasa sakit akibat melakukan pekerjaan yang fasilitas kerja tidak disesuaikan dengan penggunaannya. Hasil penyebaran kuesioner kepada 3 orang pekerja UKM Tahu Sumedang diperoleh hasil 66,67 % mengeluh rasa sakit pada leher bagian atas dan bawah, pada bagian bahu kiri sebesar 66,67% dan bahu kanan sebesar 100% pada bagian punggung dan pinggang sebesar 100% dan pada bagian tangan kiri dan kanan sebesar 33,33%.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penelitian ini akan membahas identifikasi level resiko postur kerja dengan menggunakan metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assessment*) dan dilakukan perbaikan dengan merancang tempat perendaman tahu yang ergonomis sehingga *musculoskeletal disorders* pada proses perendaman pembuatan tahu sumedang dapat dihilangkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana merancang tempat perendaman tahu sumedang yang ergonomis menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assesment* (WERA)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tugas akhir di UKM Tahu Sumedang adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi postur kerja pada stasiun perendaman dan stasiun kerja penggilingan sehingga didapat level resiko pekerjaan sebelum perbaikan kerja.
2. Untuk mengidentifikasi postur kerja pada stasiun perendaman dan stasiun kerja penggilingan sehingga didapat level resiko pekerjaan sesudah perbaikan kerja.
3. Untuk merancang tempat perendaman pembuatan tahu sumedang yang ergonomis.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Manfaat penelitian tugas akhir bagi peneliti

- a. Dapat menerapkan ilmu ergonomi mengenai identifikasi postur kerja menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assesment* (WERA)
- b. Dapat merancang alat bantu berupa tempat perendaman tahu yang ergonomis sehingga dapat mengurangi resiko gangguan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs).

2. Bagi Usaha Kecil Menengah Tahu Sumedang Renyah

Sebagai bahan pertimbangan bagi UKM untuk mengurangi resiko gangguan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) dan postur kerja yang salah dengan dirancangnya tempat perendaman tahu yang ergonomis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1.5 Posisi Penelitian

Adapun posisi penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut ini:

Tabel 1.1 Posisi Penelitian Tugas Akhir

Nama Penulis Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Metode	Hasil	Tahun
Rista Setiyowati	Analisa Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA) dan <i>Novel Ergonomic Postural Assessment</i> (NERPA) pada Pekerja Batik (Studi Kasus UKM Batik OguudKampoeng Batik Laweyan)	Untuk menganalisis postur kerja serta faktor risiko ergonomi pada pembuatan batik	<i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA) Dan <i>Novel Ergonomic Postural Assessment</i> (NERPA)	Analisis penilaian aktifitas kerja yaitu level resiko aktifitas kerja	2017
Munfiah	Evaluasi Postur Kerja Pada Pekerja Mie Sohun Menggunakan Metode <i>Ovako Working Analysis System</i> (OWAS) Dan Metode <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA) (Studi Kasus Di Ud. Bintang Singa, Desa Bendo, Cokro, Tulung, Klaten)	Untuk mengetahui kategori risiko postur kerja yang dialami pekerja	Metode <i>Ovako Working Analysis System</i> (OWAS) Dan <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA)	Analisis penilaian aktifitas kerja yaitu level resiko aktifitas kerja	2018
Keivan Saedpanah, Majid Motamedzade , Keivan Salimi, Tahereh Eskandari, Sey ed Ehsan Samaei	Physical Risk Factor among Construction Workers by <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA) Method	Untuk menginvestigasi faktor risiko fisik pada pekerja konstruksi	<i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA) Method.	Analisis penilaian aktifitas kerja yaitu level resiko aktifitas kerja	2018
Nashtiti Aliafari, Oktavira Revi Pertiwi, Muhammad Taufik Anugerah, Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc	Analisis Eksposur Kerja Pada Lini Produksi Batik Menggunakan Metode <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i>	Untuk mengetahui kategori risiko postur kerja yang dialami pekerja produksi batik	Metode <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA)	Analisis penilaian aktifitas kerja yaitu level resiko aktifitas kerja.	2018
Aisyah Aulia Harahap	Perancangan Tempat Perendaman Pembuatan Tahu Sumedang Yang Ergonomis Menggunakan <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA)	Untuk mengidentifikasi postur kerja pada stasiun perendaman dan stasiun kerja penggilingan sehingga didapat level resiko pekerjaan sebelum perbaikan kerja., Untuk mengidentifikasi postur kerja pada stasiun perendaman dan stasiun kerja penggilingan sehingga didapat level resiko pekerjaan sesudah perbaikan dan untuk merancang tempat perendaman pembuatan tahu sumedang yang ergonomis.	Metode <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> (WERA)	Analisis penilaian aktifitas kerja yaitu level resiko aktifitas kerja dan perancang an tempat perendam an tahu	2019

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang terdapat dalam penulisan penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang rumusan masalah, tujuan, manfaat, posisi penelitian serta sistematika penulisan dilaksanakan penelitian Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan teori-teori yang mendukung permasalahan, sehingga peneliti memiliki dasar dalam melakukan penelitian dan dapat menyelesaikan masalah yang dibahas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan secara sistematis langkah-langkah dan cara yang ditempuh selama pelaksanaan penelitian serta proses pengumpulan data dan tahapan proses pengerjaan

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dijabarkan semua data-data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini berupa pengumpulan dan pengolahan data dalam melakukan penelitian Tugas Akhir.

BAB V ANALISA

Bab ini menguraikan analisa secara sistematis dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir.

BAB VI PENUTUP

Bab terakhir ini merupakan hasil akhir penelitian Tugas Akhir yang berisi kesimpulan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dalam penelitian Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Produksi Tahu

Menurut Widyaningrum (2015) dikutip oleh Siboro., dkk (2018) tahu merupakan salah satu makanan kesukaan dari banyak orang dan dilakukan proses produksi karena memiliki kualitas protein nabati terbaik dengan komposisi asam amino paling lengkap dan diyakini memiliki daya cerna yang tinggi sebesar 85% hingga 98%. Sundari (2011) dikutip oleh Siboro., dkk (2018) proses pembuatan tahu meliputi proses pencucian, penggilingan, perebusan, penyaringan, pengepresan, dan pemotongan serta *finishing*. Salah satu akibat dari stasiun kerja yang tidak ergonomis muncul dari sikap kerja yang tidak fisiologis seperti jongkok, membungkuk, duduk bersila dan sebagainya.

Sikap atau posisi kerja merupakan posisi secara alami yang dibentuk oleh tubuh pekerja akibat fasilitas yang digunakan untuk melakukan pekerjaan sehingga menjadi suatu kebiasaan kerja. Sikap kerja yang tidak sesuai dapat menyebabkan fisik keluhan seperti nyeri pada otot. *Problem* ergonomi yang sering dijumpai adalah *musculoskeletal disorders* atau penegangan otot bagi para pekerja yang melakukan gerakan yang sama dan berulang secara terus-menerus sehingga menyebabkan gangguan yang ringan hingga gangguan yang parah ketika seseorang menerima beban secara berulang dalam waktu yang lama (Siska et. al., 2019).

2.2 Ergonomi

Wignjosoebroto (2008) disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan merupakan disiplin ilmu ergonomi. Bahasa Yunani ergonomi berasal dari kata *ergo* yaitu kerja dan *nomos* yaitu hukum. Dengan demikian ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya. Dengan ergonomi perancangan mesin akan memperhatikan aspek manusia dengan mesin secara lebih baik lagi. Dengan kata lain disini manusia tidak lagi harus menyesuaikan diri dengan mesin yang dioperasikan (*the man fits to design*) melainkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebaliknya yaitu mesin dirancang dahulu memperhatikan kelebihan dan keterbatasan manusia yang mengoperasikan.

Menurut Iridiastadi dan Yassierli (2014) ergonomi merupakan disiplin ilmu yang mengkaji mengenai manusia dengan segala kelebihan dan keterbatasannya dalam melakukan aktifitas pekerjaannya hal ini dikarenakan manusia memiliki karakteristik untuk memanfaatkan informasi dalam perancangan sebuah produk, mesin, fasilitas kerja dan lingkungan sampai sistem kerja hal ini bertujuan agar tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan kesehatan, keselamatan serta kenyamanan manusia dalam penggunaannya. Dengan demikian maka semua objek yang rancangan yang berhubungan dengan manusia memerlukan ergonomi.

Menurut Kroemar, et. al (2004) dikutip oleh Iridiastadi dan Yassierli (2014) ergonomi merupakan aplikasi prinsip-prinsip ilmiah, metode, dan data yang diperoleh dari beragam disiplin yang ditujukan dalam pengembangan suatu sistem rekayasa, dimana manusia memiliki peran yang signifikan. Menurut Bridger (2009) dikutip oleh Iridiastadi dan Yassierli (2014) ergonomi merupakan kajian interaksi antara manusia dan mesin, serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan.

Pendekatan khusus dalam disiplin ergonomi aplikasi sistematis dari segala informasi yang relevan yang berkaitan dengan karakteristik dan perilaku manusia dalam perancangan peralatan, fasilitas dan lingkungan kerja yang dipakai. Analisis dan penelitian ergonomi meliputi hal-hal yang berkaitan, yaitu (Suhadri, 2008):

1. Anatomi atau struktur, fisiologi atau bekerjanya, dan antropometri atau ukuran tubuh manusia.
2. Psikologi yang fisiologis mengenai berfungsinya otak dan sistem syaraf yang berperan dalam tingkah laku manusia.
3. Kondisi-kondisi kerja yang dapat mencederai baik dalam waktu yang pendek maupun panjang ataupun membuat celaka manusia dan sebaliknya kondisi-kondisi kerja yang membuat nyaman kerja manusia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berberapa aspek ergonomi yang harus dipertimbangkan berkaitan dengan perancangan peralatan yang ergonomi dalam industri adalah sebagai berikut (Nofirza dan Supardi, 2012):

1. Sikap dan posisi kerja
2. Dimensi ruang kerja
3. Kondisi lingkungan kerja

2.3 Antropometri

Roebuck (1995) dikutip oleh Iridiastadi dan Yassierli (2014) mendefinisikan antropometri sebagai “*the science of measurement and the art of application that establishes the physical geometry, mass properties, and strength capabilities of the human body*”. Iridiastadi dan Yassierli (2014) aspek ukuran fisik manusia merupakan kajian ilmu antropometri. Istilah antropometri berasal dari kata *antropos*, yang berarti manusia, dan *metrikos*, yang berarti pengukuran. Berat badan merupakan salah satu aspek fisik dan juga berupa dimensi linear. Teknik aplikasi untuk perancangan, metode pengukuran dan pemodelan dimensi tubuh manusia merupakan bagian dari keilmuan ini.

Faktor ergonomi perlu diperhatikan dalam proses rancang fasilitas kerja yang tidak lepas dari pembahasan antropometri tubuh operator dan penerapan data-data antropometrinya (Nurmianto, 2008). Antropometri menurut Stevenson (1989); Nurmianto (1991) dikutip oleh Nurmianto (2008) adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh, ukuran bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk menangani masalah desain.

Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan dalam beberapa hal. Secara luas digunakan sebagai pertimbangan ergonomis yang memerlukan interaksi manusia sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2008):

1. Perancangan areal kerja (*work station, interior mobile*, dll)
2. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, perkakas (*tools*) dan sebagainya.
3. Perancangan produk-produk komsumtif seperti pakaian, kursi/ meja komputer dll.

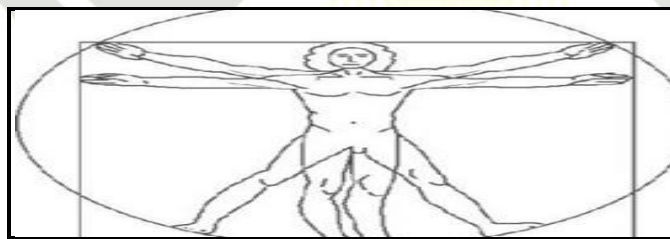
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Perancangan lingkungan kerja fisik.

Menurut Tarwaka (2004) data antropometri sangat penting dalam menentukan alat dan cara mengoperasikannya. Kesesuaian hubungan antara antropometri pekerja dengan alat yang digunakan sangat berpengaruh pada sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja. Antropometri juga menentukan dalam seleksi penerimaan tenaga kerja, misalnya orang gemuk tidak cocok untuk pekerjaan di tempat suhu tinggi, pekerjaan yang memerlukan kelincahan. Menurut Pulat (1992) dikutip oleh Tarwaka (2004) data antropometri dapat digunakan untuk mendesain pakaian, tempat kerja, lingkungan kerja, mesin, alat dan sarana kerja serta produk-produk untuk konsumen.

Istilah antropometri diperkenalkan pertamakali oleh Quetlet, Quetlet merupakan seorang ahli matematika berkebangsaan belgia yang menulis buku berjudul *anthropometri*. Berikut ini merupakan Gambar dari sosok terkenal Leonardo Da Vinci mengenai zaman renaissance pada sosok manusia (Gambar 2.1) diatas tahun 1870 dibuat berdasar Vitruvian Norm-Man (Panero dan Zelnik, 1979 dikutip oleh Iridiastadi dan Yassierli, 2014).



Gambar 2.1 Karya yang Berdasarkan Vitruvian Norm-Man Salah Satu Karya Leonardo Da Vinci
(Sumber : Iridiastadi dan Yassierli, 2014)

2.3.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Antropometri

Menurut Stevenson (1989); Nurmianto (2006) dikutip oleh Nofirza dan Supardi (2012) seorang perancang produk harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia. Adapun faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

1. Usia

Tinggi tubuh manusia terus bertambah mulai dari lahir hingga usia sekitar 20 tahun. Manusia akan tumbuh dan berkembang seiring bertambahnya usia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Jenis Kelamin
Dimensi ukuran tubuh jenis kelamimin perempuan lebih kecil dibandingkan dengan ukuran tubuh jenis kelamin laki-laki.
3. Suku Bangsa
Karakter fisik suatu suku bangsa atau kelompok etnik akan berbeda satu dengan yang lainnya.
4. Pekerjaan dan Aktivitas
Aktvitas kerja berbeda dapat ditentukan perbedaan dalam ukuran dan dimensi fisiknya hal ini dengan mudah dapat.
5. Pakaian
Bentuk rancangan dan spesifikasi pakaian yang dikenakan berbeda tebal tipisnya karena faktor iklim yang berbeda.
6. Keacakan Random
Masih terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara berbagai macam masyarakat walaupun terdapat satu kelompok populasi yang sudah jelas sama, jenis kelamin, suku atau bangsa
7. Faktor Kehamilan
Bentuk tubuh berpengaruh terhadap kondisi kehamilan hal ini memerlukan perhatian khusus terhadap produk-produk yang dirancang
8. Cacat Tubuh
Ukuran tubuh manusia cacat dan tidak cacat merupakan hal yang berbeda

2.3.2 Metode Pengukuran

Jenis data yang akan dikumpulkan dan jenis peralatan yang digunakan untuk pengukuran pegumpulan data antropometri dikelompokkan berdasarkan hal-hal sebagai berikut (Iridiastadi dan Yassierli, 2014):

1. Dimensi Linear atau Jarak
Jarak terpendek antara dua titik pada tubuh manusia merupakan Dimensi linear yang terdiri dari panjang tubuh, tinggi tubuh, dan lebar segmen tubuh seperti: panjang jari pada tubuh, tinggi lutut pada tubuh, dan lebar pinggul pada tubuh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. **Lingkar Tubuh**
Pada bagian lingkar tubuh dilakukan pengukuran sebagai panjang keliling atau sepanjang permukaan tubuh misalnya pada, bagian lingkar paha, bagian lingkar perut pada bagian lingkar kepala.
3. **Ketebalan Lapisan Kulit**
Tingkat kebugaran tubuh dapat diketahui dengan melihat kandungan lemak pada bagian tubuh biasanya dilakukan dengan mengukur ketebalan kulit agar diketahui kandungan lemak.
4. **Sudut**
Secara pasif dan aktif merupakan cara yang dilakukan untuk mengukur sudut. Cenderungnya posisi tubuh ketika bekerja dilakukan dengan pengukuran pasif, hal ini juga dapat digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi risiko kelain pada sistem otot rangka.
5. **Bentuk dan Kontur Tubuh**
Dalam hal ini dibutuhkan untuk merancang banyak peralatan yang berkaitan langsung dengan manusia contohnya pada kaki dalam merancang sepatu untuk konsumen agar nyaman dipakai.

2.3.3 Data Antropometri untuk Perancangan Produk

Wignjosoebroto (2008) agar nantinya produk yang digunakan dapat sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang akan mengoperasikannya maka prinsip-prinsip aplikasi data antropometri dapat dilihat seperti di bawah ini

1. Ukuran untuk individu yang ekstrem memiliki prinsip untuk memenuhi dua sasaran pasar produk yang akan dirancang hingga kemudian produk dibuat yaitu:
 - a. Ukuran tubuh manusia yang ekstrim disesuaikan dengan klasifikasi sangat besar atau sangat kecil dibandingkan dengan ukuran rata-rata.
 - b. Dapat digunakan untuk ukuran yang berbeda atau populasi dan mayoritas yang telah ada.

Ukuran diaplikasikan dan ditetapkan dengan cara dibawah ini agar dapat memenuhi sasaran pokok sebagai berikut ini:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Rancangan suatu produk untuk dimensi minimum yang harus ditetapkan menggunakan nilai yang umumnya disarankan pada nilai *percentile* yang terbesar seperti 90-th, 95-th, atau 99-th *percentile*.
- b. Rancangan suatu produk untuk dimensi maksimum yang harus ditetapkan menggunakan nilai yang umumnya disarankan nilai *percentile* yang paling rendah (1-th, 5-th, 10-th *percentile*) dari distribusi data antropometri yang ada.
2. Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu.
 Disini rancangan bisa diubah ukurannya sehingga cukup fleksibel dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam bentuk ukuran tubuh. Dalam kaitanya untuk mendapatkan rancangan yang fleksibel, semacam ini maka data antropometri yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang nilai 5-th sampai dengan 95-th *percentile*.
3. Prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata
 Disini produk dirancang dan dibuat untuk mereka yang berukuran sekitar rata-rata, sedangkan bagi mereka memiliki ukuran ekstrem akan dibuatkan rancangan tersendiri. Langkah-langkah yang dilakukan ada beberapa hal yang di sarankan sebagai berikut ini:
 - a. Langkah awal tentukan bagian tubuh yang akan digunakan untuk menggunakan rancangan atau desain tersebut.
 - b. Langkah kedua tetapkan dimensi tubuh yang penting dalam melakuakn proses merancang. Tentukan juga penggunaan data *structural body dimention* ataukah *functional body dimention*.
 - c. Langkah ketiga tentukan pemakai rancangan tersebut atau yang merupakan target utama rancangan tersebut. Atau sering disebut denagn istilah *market segmentation* misalnya padaanak-anak yang menyukai produk mainan dan pada wanita yang membuthkan peralatan rumah tangga.
 - d. Langkah selanjutnya tentukan rentang ukuran bsa diguankan untuk siapa saja atau rata-rata maupun untuk individu yang ekstrem

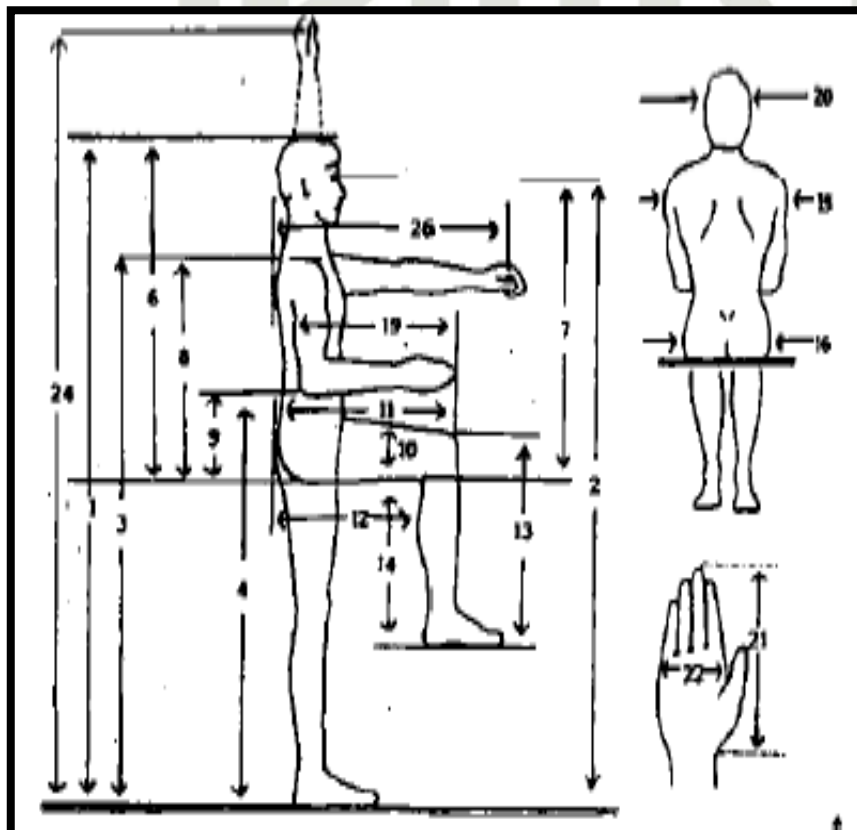
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- e. Langkah selanjutnya tentukan persentasi populasi 90-th, 95-th, 99-th yang diinginkan oleh perancang
- f. Kemudian tetapkan nilai ukuran alat yang dirancang atau bisa dengan menggunakan tabel antropometri yang sesuai.

Menurut Iridiastadi dan Yassierli (2014) dalam merancang dan memilih metode dan juga alat ukur harus disesuaikan dengan kebutuhan perancang dan kepresisian alat tersebut juga harus dipertimbangkan. Kemudian kita tentukan acuan tempat subjek yang akan kita ukur atau disebut dengan *landmark*.

Selanjutnya untuk memperjelas mengenai data antropometri untuk bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja maka akan diberi informasi dari gambar di berikut (Wignjoesobroto, 2008):



Gambar 2.2 Antropometri Tubuh Manusia dalam Perancangan
(Sumber: Wignjoesobroto, 2008)

Keterangan:

1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak atau dari lantai sampai ujung kepala.
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak

3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak atau siku tegak lurus
5. Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak atau dalam gambar tidak ditunjukkan.
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk atau diukur dari alas tempat duduk atau pantat sampai dengan kepala.
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk
9. Tinggi siku dalam posisi duduk atau siku tegak lurus.
10. Tebal atau lebar paha.
11. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai bagian belakang dari lutut atau betis.
13. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
15. Lebar dari bahu atau bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk.
16. Lebar pinggul.
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung atau tidak tampak ditunjukkan di dalam gambar.
18. Lebar perut.
19. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20. Lebar kepala.
21. Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar kesamping kiri-kanan atau tidak ditunjukkan dalam gambar.
24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus keatas.
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak, diukur seperti halnya nomor 24 tetapi dalam posisi duduk atau tidak ditunjukkan dalam gambar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

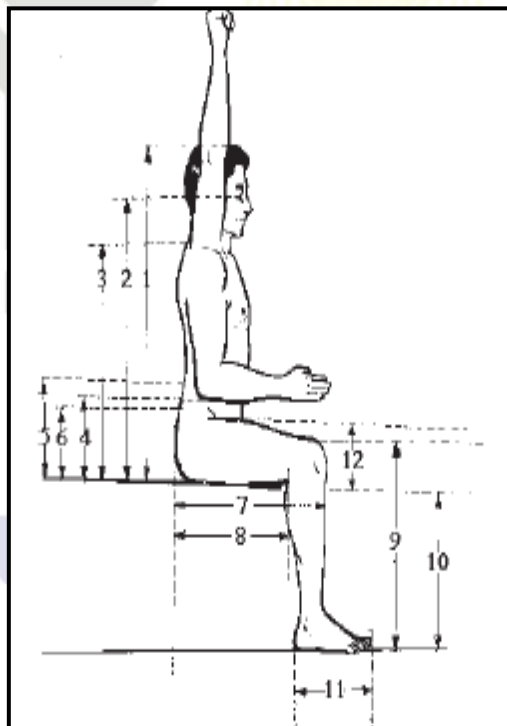
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

26. Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

Adapun data antropometri posisi duduk adalah sebagai berikut ini (Tarwaka dkk., 2004):

1. Tinggi kepala
2. Tinggi mata
3. Tinggi bahu
4. Tinggi siku
5. Tinggi pinggang
6. Tinggi tulang pinggul
7. Panjang buttoock-lutut
8. Panjang buttock-popliteal (lekuk lutut)
9. Tinggi telapak kaki-lutut
10. Tinggi telapak kaki-popliteal (lekuk lutut)
11. Panjang kaki (tungkai-ujung jari kaki)
12. Tebal paha dll.



Gambar 2.3 Posisi Duduk
(Sumber: Tarwaka dkk., 2004)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4 *Manual Material Handling (MMH)*

Nurmianto (2005) dikutip oleh Nofirza dan Supardi (2012) *manual material handling* (MMH) adalah suatu kegiatan mengangkat, memindahkan, mendorong, menarik, penurunan barang yang merupakan kegiatan transportasi yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih. Kegiatan *lifting* dan *lowering* yang selama ini menjadi pengertian MMH dengan melihat pada aspek kekuatan *vertical*. Dalam kegiatan pekerjaan di dunia industry yang termasuk kegiatan *manual material handling* atau MMH adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan Pengangkatan Benda (*Lifting Task*)
2. Kegiatan Pengantaran Benda (*Carrying Task*)
3. Kegiatan Mendorong Benda (*Pushing Task*)
4. Kegiatan Menarik Benda (*Pulling Task*)

2.5 *Musculoskeletal Disorders*

Wahyuniardi (2018) dikutip oleh Siska., dkk (2018) keluhan sangat ringan sampai sangat sakit yang dirasakan oleh seseorang pada bagian-bagian otot skeletal disebut *musculoskeletal disorders*. Beban statis yang diterima oleh otot secara berulang-ulang dalam waktu yang lama akan menyebabkan keluhan pada sendi, ligamen dan tendon. Bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka skeletal yaitu bahu, otot leher, lengan, dan otot bagian bawah berdasarkan hasil studi tentang MSDs di berbagai jenis industri. Durasi pembebanan yang panjang dan pemberian beban yang berat yang menyebabkan umumnya terjadi keluhan otot skeletal.

Hall (2003) dikutip oleh Rahdiana (2017) aktivitas kerja masih banyak yang dilakukan secara manual oleh pekerja. dan kegiatan tersebut juga dilakukan secara berulang-ulang atau *repetitive* dengan gerakan kerja yang monoton dan waktu kerja yang lama hal tersebut berpotensi menimbulkan kelelahan pada pekerja. Organ vital yang menghasilkan gerakan pada tubuh adalah otot. Gerakan sadar maupun tidak sadar atau semua gerakan dalam tubuh dikendalikan oleh otot. Otot juga menjaga aliran darah tetap lancar dan menjaga tubuh tetap hangat. Otot juga memungkinkan untuk terjadinya banyak gerakan didalam tubuh dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kontraksi, relaksasi, mengembang dan menyempit, jika hal tersebut terus dibiarkan maka akan terjadi kelelahan pada tubuh dan kerusakan dan menyebabkan *musculoskeletal*.

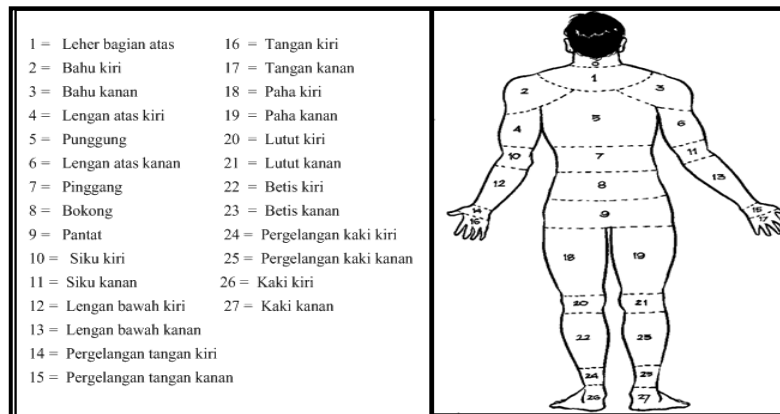
Musculoskeletal disorders (MSDs) terjadi diakibatkan alat bantu yang tidak sesuai dengan kondisi fisik pekerja akibatnya pekerja tidak nyaman dan hal tersebut menurunkan efisiensi dan efektifitas kerja. Alat bantu yang tidak disesuaikan dengan tubuh akan mengakibatkan terjadinya stress tubuh, seperti tidak nyaman, lelah, nyeri dan pusing dan lain-lain yang merupakan gejala awal terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) maka dari itu perlu disesuaikan ukuran alat bantu dengan pengguna sehingga *musculoskeletal disorders* dapat dihindari (Hidayat, 2013 dikutip oleh Siska, dkk., 2018).

2.6 *Nordic Body Map*

Rahdiana (2017) optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, dirumah maupun di tempat rekreasi berkaitan dengan ergonomi. Menyesuaikan suasana kerja dengan manusia merupakan tujuan utama di dalam ergonomi, studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dibutuhkan didalam ergonomi. Cara kerja dan tempat kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan cacat, tidak nyaman, cedera, gangguan otot dan sakit. Hal ini merupakan bagian dari resiko ergonomi. Resiko tersebut akibat postur manusia saat bekerja. Dampak negatif yang dialami pekerja dapat ditangani dengan penanganan yang tanggap dan tepat. *Nordic Body Map* merupakan salah satu *tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko dalam suatu pekerjaan.

Tingkat keparahan (*severity*) atas terjadinya gangguan atau cedera pada otot-otot skeletal dapat dinilai dengan menggunakan metode *nordic body map*. Metode NBM merupakan metode penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari situasi dan kondisi yang dialami pekerja pada saat dilakukan penilaian. Menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem *musculoskeletal* yang mempunyai validasi dan rehabilitas

yang baik menggunakan metode ini secara luas oleh para ahli ergonomic (Tarwaka dkk., 2004).



Gambar 2.4 Nordic Body Map
(Sumber: Tarwaka dkk., 2004)

Adapun contoh kuesioner *nordic body map* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Nordic Body Map

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat sakit
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				
1	Sakit/kaku di bagian leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengabn atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

(Sumber: Suhadri, 2008)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7 Metode Analisis Postur Kerja WERA (*Workplace Ergonomis Risk Assesment*)

Desain peralatan, lingkungan dan tata letak tempat kerja harus dievaluasi untuk mengurangi faktor resiko pekerjaan yang dilakukan. Pelaksanaan intervensi ergonomi yang efektif mengurangi resiko terhadap pekerjaan yang dapat menimbulkan MSDs (Musa, et. al., 2017 dikutip oleh Siska, dkk., 2018). Kelelahan atau masalah kesehatan mampu untuk dikurangi secara signifikan dengan menerapkan posisi kerja yang ergonomis agar terciptanya rasa nyaman pada saat melakukan pekerjaan. Pekerja yang berlangsung lama dengan mengevaluasi postur kerja dan melakukan perbaikan (Salleh, et. al., 2017 dikutip oleh Siska, dkk., 2018).

Mengamati postur kerja dan mengevaluasi paparan faktor resiko gangguan *musculoskeletal* yang berkaitan dengan pekerjaan terdapat banyak metode yang dianjurkan dalam berbagai *literature* (Pohkonen, et. al., 2009; Joseph, et. al., 2011 dikutip oleh Saedpanah, et. al., 2018). Metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) merupakan salah satu metode pengamatan postural yang digunakan untuk menginvestigasi faktor resiko fisik pekerja. Metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) merupakan teknik pena dan kertas yang digunakan tanpa peralatan khusus, ini dilakukan di semua tempat kerja tanpa mengganggu pekerja (Saedpanah, et. al., 2018).

Rahman, et. al (2017) dikutip oleh Aliafari., dkk (2018) Pengembangan penilaian resiko ergonomis tempat kerja guna mendeteksi faktor resiko fisik pekerja dalam melakukan pekerjaannya merupakan penjelasan dari metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*). Panduan terhadap penilaian dan tingkat risiko serta kebutuhan untuk melakukan penilaian yang lebih rinci terhadap postur kerja merupakan sistem penilaian metode WERA (*Workplace Ergonomi Risk Assesment*), untuk dilakukan perbaikan yang terjadi pada operator tersebut setelah ditentukannya tingkat resiko terhadap pekerjaan yang dilakukan. Adapun langkah-langkah dalam penggunaan metode WERA (*Workplace Ergonomi Risk Assesment*) adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:


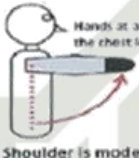













- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Mengamati tugas atau pekerjaan
Rekam data menggunakan foto atau video. Amati tugas atau pekerjaan untuk melakukan penilaian stasiun kerja yang ergonomis untuk merumuskan penilaian tempat kerja ergonomis dan dampak perilaku pekerja, tata letak, penggunaan peralatan maupun lingkungan kerja, seiring dengan penilaian resiko.
2. Pilih pekerjaan yang akan dilakukan penilaian
Menentukan pekerjaan yang akan dinilai dari langkah pertama memiliki kriteria sebagai berikut:
 - a. Pekerjaan atau tugas dilakukan berulang
 - b. Postur tubuh dalam bekerja tidak normal atau berbahaya
 - c. Pekerjaan menyebabkan ketidaknyamanan terhadap pekerja
 - d. Diperlukan kekuatan, stress kontak dan menggunakan alat getaran
3. Lakukan *scoring* pada pekerjaan
Lakukan skor untuk setiap item A dan B atau 9 faktor resiko fisik
 - a. Bagian A atau penilaian resiko fisik no 1-5 terdiri dari lima bagian area tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher dan kaki. Pada bagian ini mencakup dua faktor resiko fisik untuk setiap bagian tubuh termasuk postur dan pegulangan.
 - b. Bagian B terdapat empat faktor resiko fisik yaitu kekuatan, getaran, kontak stress dan durasi kerja.
4. Lakukan perhitungan nilai *scor*
Melakukan perhitungan nilai *scor* dengan menandai pada titik persimpangan dari setiap pasangan atau baris ke kolom.
 - a. Pada bagian A, item 1 sampai 5 perhitungan berdasarkan postur dan pengulangan
 - b. Pada bagian B, item 6 sampai 8 didasarkan pada postur misalnya no 6 kekuatan vs postur bahu no 3a dan untuk item 9 berdasarkan pda kekuatan no 6

5. Menentukan *action level* atau *level tindakan*

Total skor akhir dari penjumlahan seluruh kategori menunjukkan level tindakan. Skor akhir dengan enjumlahan 18-27 tingkat resiko rendah atau masih diterima. Skor akhir 28-44 tingkat resiko sedang atau tidak diterima dan diperlukan perbaikan. Skor akhir 45-54 tingkat resiko tinggi.













PHYSICAL RISK FACTOR		RISK LEVEL			SCORING SYSTEM																					
		LOW	MEDIUM	HIGH																						
1. Shoulder	1a. Posture	 Hands at about the waist level Shoulders in neutral position	 Hands at about the chest level Shoulder is moderate bent up	 Hands at above the chest level Shoulder is extreme bent up	<table border="1"> <tr><th colspan="4">1a. POSTURE</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		1a. POSTURE				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	1a. POSTURE																									
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
	1b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	<table border="1"> <tr><th colspan="4">1b. REPETITION</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		1b. REPETITION				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
1b. REPETITION																										
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
Score 1					<input type="text"/>																					
2. Wrist	2a. Posture	 Wrists in a neutral position	 Wrists are moderate bent up or bent down	 Wrists are extreme bent up or bent down with twisting	<table border="1"> <tr><th colspan="4">2a. POSTURE</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		2a. POSTURE				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	2a. POSTURE																									
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
	2b. Repetition	0-10 times per minute	11-20 times per minute	Over 20 times per minute	<table border="1"> <tr><th colspan="4">2b. REPETITION</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		2b. REPETITION				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
2b. REPETITION																										
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
Score 2					<input type="text"/>																					
3. Back	3a. Posture	 Back in neutral position	 Back is moderate bent forward	 Back is extreme bent forward	<table border="1"> <tr><th colspan="4">3a. POSTURE</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		3a. POSTURE				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	3a. POSTURE																									
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
	3b. Repetition	0-4 times per minute	4-8 times per minute	9-12 times per minute	<table border="1"> <tr><th colspan="4">3b. REPETITION</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		3b. REPETITION				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
3b. REPETITION																										
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
Score 3					<input type="text"/>																					
4. Neck	4a. Posture	 Neck in neutral position with little bent forward	 Neck is moderate bent forward	 Neck is extreme bent forward or bent back	<table border="1"> <tr><th colspan="4">4a. POSTURE</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		4a. POSTURE				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	4a. POSTURE																									
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
	4b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	<table border="1"> <tr><th colspan="4">4b. REPETITION</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		4b. REPETITION				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
4b. REPETITION																										
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
Score 4					<input type="text"/>																					
5. Leg	5a. Posture	 Legs in neutral position OR sitting with feet are flat on floor / foot rest.	 Legs are moderate bent forward OR sitting with feet are bent on floor	 Legs are extreme bent forward OR sitting with feet do not touch floor.	<table border="1"> <tr><th colspan="4">5a. POSTURE</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		5a. POSTURE				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
	5a. POSTURE																									
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
	5b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	<table border="1"> <tr><th colspan="4">5b. REPETITION</th></tr> <tr><th>Risk Level</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>LOW</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>MED</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>HIGH</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>		5b. REPETITION				Risk Level	LOW	MED	HIGH	LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
5b. REPETITION																										
Risk Level	LOW	MED	HIGH																							
LOW	2	3	4																							
MED	3	4	5																							
HIGH	4	5	6																							
Score 5					<input type="text"/>																					

Gambar 2.5 *Workplace Ergonomic Risk Assessment*
(Sumber: Rahman et. al., 2011 dikutip oleh Aliafari, dkk., 2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun gambar lanjutan dari metode WERA (*Workplace ergonomic risk assessment*) adalah sebagai berikut ini:

PHYSICAL RISK FACTOR		RISK LEVEL			SCORING SYSTEM																				
		LOW	MEDIUM	HIGH																					
6. Forceful	Lifting the load	 Lifting the load 0-5kg	 Lifting the load 5-10kg	 Lifting the load more than 10kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">6. FORCEFUL</th> </tr> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2a. POSTURE LOW</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>MED</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Score 6 <input type="text"/></p>	6. FORCEFUL				Risk Level	LOW	MED	HIGH	2a. POSTURE LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
		6. FORCEFUL																							
Risk Level	LOW	MED	HIGH																						
2a. POSTURE LOW	2	3	4																						
MED	3	4	5																						
HIGH	4	5	6																						
7. Vibration	Using of vibration tool	 Never used of vibration tool OR Used vibration tool < 1hrs per day	 Occasional used of vibration tool WITH 1-4hrs per day	 Constant used of vibration tool WITH >4hrs per day	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">7. VIBRATION</th> </tr> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2a. POSTURE LOW</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>MED</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Score 7 <input type="text"/></p>	7. VIBRATION				Risk Level	LOW	MED	HIGH	2a. POSTURE LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
		7. VIBRATION																							
Risk Level	LOW	MED	HIGH																						
2a. POSTURE LOW	2	3	4																						
MED	3	4	5																						
HIGH	4	5	6																						
8. Contact stress	Using of tool handle Or wearing hand gloves	 Soft/round shape of tool handle OR Using a full cover of hand gloves	 Hard/sharp shape of tool handle OR Using a half cover of hand gloves	 No/Without of tool handle OR Never used hand gloves	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">8. CONTACT STRESS</th> </tr> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2a. POSTURE LOW</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>MED</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Score 8 <input type="text"/></p>	8. CONTACT STRESS				Risk Level	LOW	MED	HIGH	2a. POSTURE LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
		8. CONTACT STRESS																							
Risk Level	LOW	MED	HIGH																						
2a. POSTURE LOW	2	3	4																						
MED	3	4	5																						
HIGH	4	5	6																						
9. Task duration	Task-hr/day	 < 2hrs per day	 2-4hrs per day	 > 4hrs per day	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">9. TASK DURATION</th> </tr> <tr> <th>Risk Level</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6. FORCEFUL LOW</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>MED</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Score 9 <input type="text"/></p>	9. TASK DURATION				Risk Level	LOW	MED	HIGH	6. FORCEFUL LOW	2	3	4	MED	3	4	5	HIGH	4	5	6
		9. TASK DURATION																							
Risk Level	LOW	MED	HIGH																						
6. FORCEFUL LOW	2	3	4																						
MED	3	4	5																						
HIGH	4	5	6																						
FINAL SCORE <input type="text"/>																									
Job/Task : _____		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Action Level</th> </tr> <tr> <th>Risk Level</th> <th>Final Score</th> <th>Action</th> <th>Tick (V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>18-27</td> <td>Task is acceptable</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>MED</td> <td>28-44</td> <td>Task is need to further investigate & required change</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>45-54</td> <td>Task is not accepted, immediately change</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			Action Level				Risk Level	Final Score	Action	Tick (V)	LOW	18-27	Task is acceptable	<input type="checkbox"/>	MED	28-44	Task is need to further investigate & required change	<input type="checkbox"/>	HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change	<input type="checkbox"/>	
Action Level																									
Risk Level	Final Score	Action	Tick (V)																						
LOW	18-27	Task is acceptable	<input type="checkbox"/>																						
MED	28-44	Task is need to further investigate & required change	<input type="checkbox"/>																						
HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change	<input type="checkbox"/>																						
Date : _____																									
Observer : _____																									
<small>based on WERA: An observational tool develop to investigate the physical risk factor associated with WMSDs, Mohd Nasruli Abdul Rahman, Mat Rebi Abdul Rani and Jafr Mohd Rohani, Journal of Human Ergology, 2011, 40(2), 19-36</small>																									

Gambar 2.6 *Workplace Ergonomic Risk Assessment*
(Sumber : : Rahman et. al., 2011 dikutip oleh Aliafari, dkk., 2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

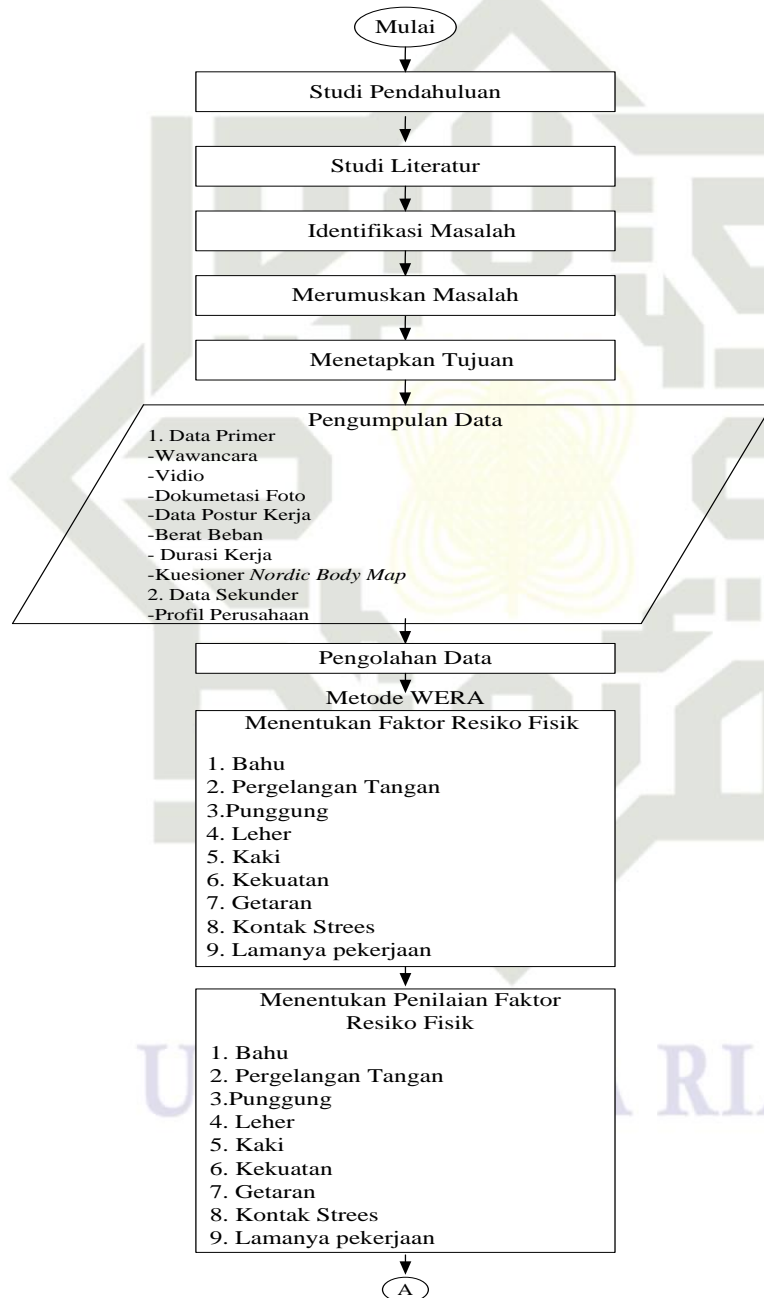
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

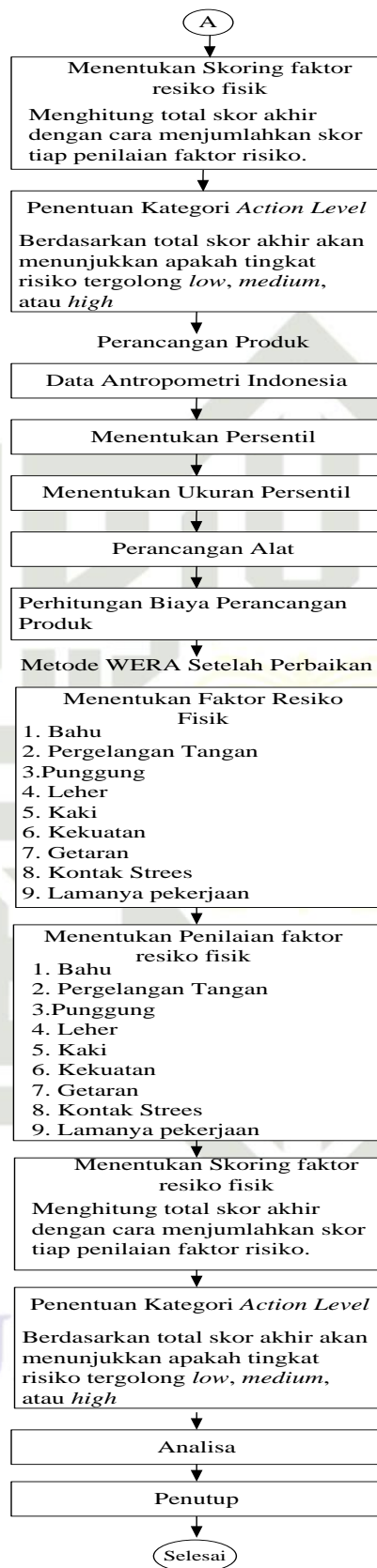
Metode Penelitian merupakan tahapan yang harus dibuat sebelum melakukan Penelitian, karena pada bab ini akan membahas dan menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan dilewati dalam melakukan penelitian, seperti pada *flow chart* berikut ini:



Gambar 3.1 *Flow Chart*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Flow Chart (Lanjutan)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan menjelaskan tahapan awal penelitian tugas akhir. Studi pendahuluan dimulai dengan observasi lapangan untuk mengamati keadaan langsung yang terjadi di Usaha Kecil Menengah Tahu Sumedang Renyah Rimbo Panjang Pekanbaru yang dilakukan dengan cara wawancara terhadap para pekerja dan penyebaran kuesioner *nordic body map* yang digunakan untuk mengetahui rasa sakit atau keluhan pada bagian tubuh pekerja dalam melakukan pekerjaan yang masih manual.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan teori-teori dan konsep yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan yaitu perancangan produk yang ergonomis sesuai dengan antropometri, dan biomekanika menggunakan metode WERA (*workplace ergonomic risk assessment*) baik dalam bentuk buku, jurnal dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian. Studi literatur diperlukan untuk memperoleh teori-teori yang menjadi landasan dalam melaksanakan penelitian dan perancangan yang sesuai dengan langkah yang seharusnya. Tujuan dilakukannya studi literatur ini untuk mendapatkan referensi tentang penelitian perancangan yang ergonomis dan biomekanika menggunakan metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) agar permasalahan yang akan diteliti dapat diselesaikan dengan baik dan benar.

3.3 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan proses setelah tahap studi pedahuluan dilakukan. Identifikasi masalah merupakan sebuah tahapan dalam menentukan permasalahan yang terjadi di usaha kecil menengah Tahu Sumedang Renyah Rimbo Panjang seperti masalah terdapatnya posisi kerja berbahaya pada proses produksi tahu sumedang serta pemindahan barang secara manual yang dilakukan secara *repetitive* dan fasilitas kerja pada stasiun perendaman yang tidak dirancang *the man fits to design* sesuai dengan kaidah ergonomi. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya juga terdapat masalah berupa keluhan-keluhan rasa sakit pada tubuh pekerja seperti bahu, leher, pinggang,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

punggung dan tangan akibat pekerjaan yang dilakukan tidak disesuaikan dengan para pekerja.

3.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah berisikan tentang masalah-masalah yang akan akan diteliti sebagai pedoman dalam memperjelas masalah yang akan diteliti dan memperjelas arah penelitian yang akan dilakukan. Dimana masalah dalam penelitian ini bagaimana mengidentifikasi tingkat resiko postur kerja berbahaya menggunakan metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) untuk melakukan perbaikan postur kerja dengan merancang tempat perendaman pembuatan tahu sumedang yang ergonomis.

3.5 Penetapan Tujuan

Penetapan tujuan dilakukan dalam penelitian ini merupakan hasil yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian yang merupakan jawaban dari permasalahan yang terjadi di Usaha Kecil Menengah Tahu Sumedang Renyah Rimbo Panjang Pekanbaru.

3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap untuk mendapatkan sejumlah data yang diperlukan dalam penelitian ini, dalam penelitian tugas akhir ini terdapat dua jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang didapat langsung oleh peneliti dari observasi langsung atau survey lapangan sedangkan data sekunder merupakan data yang dikumpulkan oleh peneliti melalui sumber atau literatur. Adapun pengumpulan data primer yang dilakukan yaitu video kegiatan produksi, foto postur kerja, kegiatan wawancara dengan pekerja, data keluhan rasa sakit pada tubuh pekerja menggunakan kuesioner *nordic body map*. Adapun pengumpulan data sekunder yang dilakukan peneliti adalah profil UKM Tahu Sumedang Renyah Rimbo Panjang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.7 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data maka langkah selanjutnya mengolah data dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan yaitu menggunakan metode WERA (*workplace ergonomic risk assessment*). Adapun isi dari pengolahan data yaitu mengenai pengolahan data-data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data untuk mendapatkan tujuan dari penelitian tugas akhir. Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode WERA sebagai berikut ini:

1. Menentukan faktor resiko fisik

Menentukan faktor resiko fisik yaitu menentukan postur kerja dan yang terdiri dari 9 faktor resiko fisik yaitu bahu, punggung, pergelangan tangan, kaki, leher, kekuatan, getaran, kontak stress dan durasi kerja.

2. Menentukan penilaian faktor resiko fisik

Menentukan penilaian faktor resiko fisik yaitu menilai postur kerja sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penilaian faktor resiko fisik dilakukan terhadap 9 kategori yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, kaki, kekuatan, getaran, kontak stres, dan lamanya pekerjaan.

3. Menentukan *scoring* faktor resiko fisik

Menentukan *scoring* faktor resiko fisik dilakukan dengan menjumlahkan seluruh skor penilaian tubuh metode wera yang terdiri dari 9 kategori fisik yang ditentukan penilaiannya seperti pada tahap kedua diatas.

4. Penentuan kategori *action level*

Kategori *action level* berisikan mengenai level tindakan yang akan dilakukan setelah mendapatkan skor yang terdiri dari tingkat *low*, *medium* dan *high*.

Selanjutnya dalam pengolahan data yaitu pemerian usulan yang dilakukan oleh peneliti pada operator tersebut yaitu dengan merancang tempat perendaman tahu yang ergonomis sebagai berikut ini.

1. Data antropometri indonesia

Menentukan data antropometri yang dibutuhkan dalam perancangan tempat perendaman tahu yag ergonomis dengan menggunakan data antropometri Indonesia yang telah di bakukan atau di tetapkan dan peneliti menentukan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

data antropometri yang digunakan untuk merancang tempat perendaman tahu yang ergonomis.

2. Menentukan persentil

Persentil yang digunakan adalah persentil 5, 50 dan 95. Persentil menunjukkan suatu nilai persentasi tertentu dari nilai ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Penggunaan persentil dalam perancangan sangat mempengaruhi rancangan alat bantu yang akan dirancang apakah dapat digunakan ergonomis terhadap penggunanya.

3. Menentukan ukuran nilai persentil

Ukuran nilai persentil didapatkan setelah menentukan persentil yang digunakan. Kemudian ukuran nilai persentil akan digunakan untuk penentuan data dalam rancangan produk yang ergonomis

4. Perancangan produk

Setelah penentuan persentil dan ukuran nilai persentil didapatkan kemudian dirancang produk sesuai dengan antropometri yang telah ditentukan dan nilai persentil yang telah ditentukan.

5. Perhitungan biaya perancangan produk

Setelah perancangan produk maka dilakukan perhitungan biaya produk yang telah dirancang.

Langkah selanjutnya dalam pengolahan data yaitu peneliti melakukan pengolahan postur kerja setelah perbaikan dengan metode WERA menggunakan alat yang dirancang sehingga akan didapatkan tujuan dari penelitian tugas akhir dengan menghilangkan *musculoskeletal disorders* yang disebabkan oleh adanya postur kerja berbahaya pada stasiun kerja peredaman kedelai dan stasiun kerja penggilingan kedelai.

3.8 Analisa

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data sebelumnya, maka langkah yang dilakukan selanjutnya yaitu menganalisa hasil pengolahan data tersebut lebih kompleks. Analisa dilakukan dalam penelitian agar memperoleh

keputusan apakah solusi atau usulan yang diberikan sudah dapat memperbaiki masalah level postur berbahaya yang berakibat pada *musculoskeletal disorders*.

3.9 Penutup

Kesimpulan diambil berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Biasanya berisikan poin-poin hasil dari pengolahan data dan analisa terhadap penelitian yang telah dilakukan. Penarikan sebuah kesimpulan berdasarkan pengolahan data dan analisa dari hasil yang telah didapatkan sedangkan saran bersikan rekomendasi mengenai segala hal yang dapat dilakukan untuk menutup kekurangan yang terjadi, apabila tujuan belum sepenuhnya tercapai. Saran merupakan masukan dan harapan yang diberikan terhadap penelitian akan datang dan berhubungan dengan penelitian yang telah dilakukan saat ini, bersifat membangun untuk tahap perbaikan penelitian maupun kepada pihak yang terkait dalam penelitian ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan terhadap dua stasiun yaitu stasiun perendaman kacang kedelai dan stasiun penggilingan kacang kedelai karena stasiun tersebut yang memiliki permasalahan postur kerja yang tidak disesuaikan dengan penggunaannya sehingga pekerja harus membungkuk pada stasiun perendaman dan menjangkau terlalu tinggi pada stasiun penggilingan.

5.1.1 Analisa Penilaian Postur Kerja *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) Pada Stasiun Perendaman Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Penilaian postur kerja menggunakan metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) dilakukan karena agar diketahui level dari resiko pekerjaan yang dilakukan sehingga dapat ditentukan tindakan perbaikan yang akan dilakukan pada stasiun perendaman dan penggilingan. Analisa penilaian WERA pada stasiun perendaman sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.1 Analisa *Physical Risk Factor Shoulders*

<i>Physical Risk Factor Shoulder</i> (Bahu)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>Medium</i> Sudut 40,3	<i>Low</i> Gerakan ringan dengan lebih banyak jeda	3	<i>Low</i> Sudut 0	<i>Low</i> Gerakan ringan dengan lebih banyak jeda	2

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 40,3⁰ yang bernilai *medium* dan sesudah perbaikan 0⁰ yang bernilai *low*. Terjadi penurunan faktor resiko fisik pada bahu *medium* ke faktor resiko fisik bahu *low*. Didapat *score* faktor resiko fisik bahu sebelum perbaikan 3 dan sesudah perbaikan 2 karena stasiun kerja perendaman setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal posisi kerja berdiri, bahu sejajar dengan punggung sehingga bahu pekerja tidak menekuk ekstrim untuk mengangkat kacang kedelai dari stasiun perendaman.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.2 Analisa *Physical Risk Factor Wrist*

<i>Physical Risk Factor Wrist</i> (Pergelangan Tangan)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>High</i> Sudut 73,6 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	4	<i>Medium</i> Sudut 13,1 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	3
Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 73,6 ⁰ yang bernilai <i>high</i> dan sesudah perbaikan 13,1 ⁰ yang bernilai <i>low</i> . Terjadi penurunan faktor resiko fisik pergelangan tangan <i>high</i> ke faktor resiko fisik pergelangan tangan <i>medium</i> . Didapat <i>score</i> faktor resiko fisik sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 3 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan menekuk ekstrim pergelangan tangan dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga pergelangan tangan pekerja menekuk kategori sedang.					

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.3 Analisa *Physical Risk Factor Back*

<i>Physical Risk Factor Back</i> (Punggung)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>High</i> Sudut 90 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	4	<i>Low</i> Sudut 0 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	2
Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 90 ⁰ yang bernilai <i>high</i> dan sesudah perbaikan 0 ⁰ yang bernilai <i>low</i> . Terjadi penurunan signifikan dari faktor resiko fisik punggung <i>high</i> ke faktor resiko fisik punggung <i>low</i> . Didapat <i>score</i> faktor resiko fisik pada punggung dengan sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 2 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan punggung membungkuk ekstrim dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga posisi punggung pekerja dalam posisi normal berdiri tegak.					

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.4 Analisa *Physical Risk Factor Neck*

<i>Physical Risk Factor Neck (Leher)</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>High Sudut</i> 27,3 ⁰	<i>Low</i> Gerakan ringan lebih banyak jeda	4	<i>Low</i> Sudut 0 ⁰	<i>Low</i> Gerakan ringan lebih banyak jeda	2

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 27,3⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 0⁰ yang bernilai *low*. Terjadi penurunan signifikan dari faktor resiko fisik leher *high* ke faktor resiko fisik leher *low*. Didapat hasil *score* faktor resiko fisik pada leher dengan sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 2 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan leher membungkuk ekstrim dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga posisi leher normal dengan posisi kerja berdiri tegak.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.5 Analisa *Physical Risk Factor Leg*

<i>Physical Risk Factor Leg (Kaki)</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Posture</i>	<i>Duration</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Duration</i>	<i>Score</i>
<i>Medium Sudut</i> 31,8 ⁰	<i>Low</i> 18,33 detik	3	<i>Low</i> Sudut 0 ⁰	<i>Low</i> 16,25 detik	2

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 31,8⁰ yang bernilai *medium* dan sesudah perbaikan 0⁰ yang bernilai *low*. Terjadi penurunan dari faktor resiko fisik kaki *medium* ke faktor resiko fisik kaki *low*. Didapat hasil *score* faktor resiko fisik pada kaki dengan sebelum perbaikan 3 dan sesudah perbaikan 2 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan kaki menekuk kategori sedang dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga posisi kaki normal dengan posisi kerja berdiri tegak.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.6 Analisa *Physical Risk Factor Forceful*

<i>Physical Risk Factor Forceful</i> (Beban Angkat)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Forceful</i>	<i>3a Posture</i>	<i>Score</i>	<i>Forceful</i>	<i>3a Posture</i>	<i>Score</i>
<i>Medium</i> Beban angkat 10 kg	<i>High</i> Sudut 90 ⁰	5	<i>Medium</i> Beban angkat 8 kg	<i>Low</i> Sudut 0 ⁰	3

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara beban angkat yang sama kategori *medium*. Didapat perbandingan antara postur kerja punggung sebelum perbaikan 90⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 0⁰ yang bernilai *low*. Terjadi penurunan signifikan dari faktor resiko fisik punggung *high* ke faktor resiko fisik punggung *low*. Didapat *score* faktor resiko fisik pada beban angkat dengan sebelum perbaikan 5 dan sesudah perbaikan 3 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan punggung membungkuk ekstrim sambil mengangkat beban sebanyak 10 kg dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga posisi punggung pekerja dalam posisi normal berdiri tegak mengangkat beban 8 kg.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.7 Analisa *Physical Risk Factor Vibration*

<i>Physical Risk Factor Vibration</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Vibration</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>	<i>Vibration</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>
<i>Low</i> Tidak menggunakan alat dengan getaran	<i>High</i> Sudut 73,6 ⁰	4	<i>Low</i> Tidak menggunakan alat dengan getaran	<i>Medium</i> Sudut 13,1 ⁰	3

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara penggunaan alat dengan getaran yang sama kategori *low* karena pekerja tidak menggunakan alat dengan getaran. Didapat perbandingan antara postur kerja pergelangan tangan sebelum perbaikan 73,6⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 13,1⁰ yang bernilai *low*. Terjadi penurunan faktor resiko fisik pergelangan tangan *high* ke faktor resiko fisik pergelangan tangan *medium*. Didapat *score* faktor resiko fisik sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 3 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan menekuk ekstrim pergelangan tangan tanpa penggunaan alat dengan getaran. dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga pergelangan tangan pekerja menekuk kategori sedang tanpa penggunaan alat dengan getaran.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.8 Analisa *Physical Risk Factor Contact Stress*

<i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Contact Stress</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>	<i>Contact Stress</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>
<i>Medium</i> Menggunakan alat nampam , pegangan yang tidak keras dengan berbentuk bundar	<i>High</i> Sudut 73,6 ⁰	5	<i>Medium</i> Menggunakan alat nampam , pegangan yang tidak keras dengan berbentuk bundar	<i>Medium</i> Sudut 13,1 ⁰	4

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara *contact stress* sama kategori *medium* dengan alat nampam untuk mengangkat kacang. Didapat perbandingan antara postur kerja pergelangan tangan sebelum perbaikan 73,6⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 13,1⁰ yang bernilai *medium*. Terjadi penurunan faktor resiko fisik pergelangan tangan *high* ke faktor resiko fisik pergelangan tangan *medium*. Didapat *score* faktor resiko fisik sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 3 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan menekuk ekstrim pergelangan tangan menggunakan nampam untuk mengangkat kacang dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga pergelangan tangan pekerja menekuk kategori sedang menggunakan nampam untuk mengangkat kacang.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.9 Analisa *Physical Risk Factor Task Duration*

<i>Physical Risk Factor Task Duration</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Perendaman			Setelah Perbaikan Stasiun Perendaman		
<i>Duration</i>	<i>Forceful</i>	<i>Score</i>	<i>Duration</i>	<i>Forceful</i>	<i>Score</i>
<i>Low</i> 18,33 detik	<i>Medium</i> Beban angkat 10 kg	3	<i>Low</i> 16,25 detik	<i>Medium</i> Beban angkat 8 kg	3

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan penurunan waktu 2,08 detik antara waktu rata-rata satu kali mengangkat kacang sebelum perbaikan 18,33 detik dan waktu rata-rata satu kali mengangkat kacang setelah perbaikan 16,25, dengan beban yang diangkat kategori *medium* karena perbaikan dengan perancangan memperpendek jarak mengangkat kacang.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.10 *Action Level*

Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
35	24

Level tindakan sebelum perbaikan didapat total *score* 35 yaitu stasiun perendaman perlu dilakukan perbaikan dan setelah perbaikan dilakukan level tindakan menurun kategori *low* stasiun perendaman tidak memerlukan perbaikan.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.1.2 Analisa Penilaian Postur Kerja *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) Pada Stasiun Penggilingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Analisa penilaian WERA pada stasiun penggilingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.11 Analisa *Physical Risk Factor Shoulders*

<i>Physical Risk Factor Shoulder</i> (Bahu)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>High</i> Sudut 90 ⁰	<i>Low</i> Gerakan ringan dengan lebih banyak jeda	4	<i>Low</i> Sudut 0 ⁰	<i>Low</i> Gerakan ringan dengan lebih bnyak jeda	2

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 90⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 0⁰ yang bernilai *low*. Terjadi penurunan signifikan faktor resiko fisik pada bahu *high* ke faktor resiko fisik bahu *low*. Didapat *score* faktor resiko fisik bahu sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 2 karena stasiun kerja penggilingan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal posisi kerja berdiri, bahu sejajar dengan punggung sehingga bahu pekerja tidak menekuk ekstrim untuk meletakkan kacang kedelai ke stasiun penggilingan.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.12 Analisa *Physical Risk Factor Wrist*

<i>Physical Risk Factor Wrist</i> (Pergelangan Tangan)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>High</i> Sudut 59,7 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	4	<i>Medium</i> Sudut 11,6 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	3

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 59,7⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 11,6⁰ yang bernilai *low*. Terjadi penurunan faktor resiko fisik pergelangan tangan *high* ke faktor resiko fisik pergelangan tangan *medium*. Didapat *score* faktor resiko fisik sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 3 karena pada stasiun kerja penggilingan sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan menekuk ekstrim pergelangan tangan akibat mesin penggilingan setinggi 132 cm dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga pergelangan tangan pekerja menekuk kategori sedang.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.13 Analisa *Physical Risk Factor Back*

<i>Physical Risk Factor Back</i> (Punggung)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>Low</i> Sudut 0 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	2	<i>Low</i> Sudut 0 ⁰	<i>Low</i> 1-2 kali per menit	2
<p>Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 0⁰ yang bernilai <i>low</i> dan sesudah perbaikan 0⁰ yang bernilai <i>low</i>. Tidak terjadi penurunan dari faktor resiko fisik punggung karena posisi awal punggung berdiri tegak posisi normal dan posisi sesudah perbaikan juga dalam posisi normal berdiri tegak. Didapat <i>score</i> faktor resiko fisik pada punggung dengan sebelum perbaikan 2 dan sesudah perbaikan 2.</p>					

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.14 Analisa *Physical Risk Factor Neck*

<i>Physical Risk Factor Neck</i> (Leher)					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Repetition</i>	<i>Score</i>
<i>High</i> Sudut 30,3 ⁰	<i>Low</i> Gerakan ringan lebih banyak jeda	4	<i>Low</i> Sudut 8,1 ⁰	<i>Low</i> Gerakan ringan lebih banyak jeda	2
<p>Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 30,3⁰ yang bernilai <i>high</i> dan sesudah perbaikan 8,1⁰ yang bernilai <i>low</i>. Terjadi penurunan signifikan dari faktor resiko fisik leher <i>high</i> ke faktor resiko fisik leher <i>low</i>. Didapat hasil <i>score</i> faktor resiko fisik pada leher dengan sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 2 karena pada stasiun kerja penggilingan sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan leher membungkuk ekstrim akibat mesin penggilingan yang terlalu tinggi 132 cm. dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga posisi leher normal dengan posisi kerja berdiri tegak dengan alat bantu pijakan kaki setinggi 45,86.</p>					

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.15 Analisa *Physical Risk Factor Leg*

<i>Physical Risk Factor Leg (Kaki)</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Posture</i>	<i>Duration</i>	<i>Score</i>	<i>Posture</i>	<i>Duration</i>	<i>Score</i>
<i>Low</i> Sudut 0°	<i>Low</i> 7,33 detik	2	<i>Low</i> Sudut 0°	<i>Low</i> 4 detik	2

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara postur kerja sebelum perbaikan 0° yang bernilai *low* dan sesudah perbaikan 0° yang bernilai *low*. Tidak terjadi penurunan dari faktor resiko fisik kaki karena posisi awal kaki berdiri tegak posisi normal dan posisi sesudah perbaikan juga dalam posisi normal berdiri tegak. Didapat perbandingan penurunan waktu 3,33 detik antara waktu rata-rata satu kali meletakkan kacang sebelum perbaikan 7,33 detik dan waktu rata-rata satu kali meletakkan kacang setelah perbaikan 4 detik. Hasil *score* faktor resiko fisik pada kaki dengan sebelum perbaikan 2 dan sesudah perbaikan 2.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.16 Analisa *Physical Risk Factor Forceful*

<i>Physical Risk Factor Forceful (Beban Angkat)</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Forceful</i>	<i>3a Posture</i>	<i>Score</i>	<i>Forceful</i>	<i>3a Posture</i>	<i>Score</i>
<i>Medium</i> Beban angkat 10 kg	<i>Low</i> Sudut 0°	3	<i>Medium</i> Beban angkat 8 kg	<i>Low</i> Sudut 0°	3

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara beban angkat yang sama kategori *medium*. Perbandingan antara postur kerja punggung sebelum perbaikan 0° yang bernilai *low* dan sesudah perbaikan 0° yang bernilai *low*. Tidak terjadi penurunan dari faktor resiko fisik punggung karena posisi awal punggung berdiri tegak posisi normal dan posisi sesudah perbaikan juga dalam posisi normal berdiri tegak. Hasil *score* faktor resiko fisik pada punggung sebelum perbaikan 3 dan sesudah perbaikan 3.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.17 Analisa *Physical Risk Factor Vibration*

<i>Physical Risk Factor Vibration</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Vibration</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>	<i>Vibration</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>
<i>Low</i> Tidak menggunkan alat dengan getaran	<i>High</i> Sudut 59,7 ⁰	4	<i>Low</i> Tidak menggunkan alat dengan getaran	<i>Medium</i> Sudut 11,6 ⁰	3

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara penggunaan alat dengan getaran yang sama kategori *low* karena pekerja tidak menggunakan alat dengan getaran. Didapat perbandingan antara postur kerja pergelangan tangan sebelum perbaikan 59,7⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 11,6⁰ yang bernilai *medium*. Terjadi penurunan faktor resiko fisik pergelangan tangan *high* ke faktor resiko fisik pergelangan tangan *medium*. Didapat *score* faktor resiko fisik sebelum perbaikan 4 dan sesudah perbaikan 3 karena pada stasiun kerja perendaman sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan menekuk ekstrim pergelangan tangan tanpa penggunaan alat dengan getaran. dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga pergelangan tangan pekerja menekuk kategori sedang tanpa penggunaan alat dengan getaran.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.18 Analisa *Physical Risk Factor Contact Stress*

<i>Physical Risk Factor Contact Stress</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Contact Stress</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>	<i>Contact Stress</i>	<i>2a Posture</i>	<i>Score</i>
<i>Medium</i> Mengunakan alat naman, pegangan yang tidak keras dangan berbentuk bundar	<i>High</i> Sudut 59,7 ⁰	5	<i>Medium</i> Mengunakan alat naman , pegangan yang tidak keras dangan berbentuk bundar	<i>Medium</i> Sudut 11,6 ⁰	4

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan antara *contact stress* sama kategori *medium* dengan alat naman untuk mengangkat kacang. Didapat perbandingan antara postur kerja pergelangan tangan sebelum perbaikan 59,7⁰ yang bernilai *high* dan sesudah perbaikan 11,6⁰ yang bernilai *medium*. Terjadi penurunan faktor resiko fisik pergelangan tangan *high* ke faktor resiko fisik pergelangan tangan *medium*. Didapat *score* faktor resiko fisik sebelum perbaikan 5 dan sesudah perbaikan 4 karena pada stasiun kerja penggilingan sebelum perbaikan pekerja harus mengangkat beban dengan menekuk ekstrim pergelangan tangan menggunakan naman untuk meletakkan kacang dan setelah perbaikan dirancang dengan posisi kerja normal sehingga pergelangan tangan pekerja menekuk kategori sedang menggunakan naman untuk meletakkan kacang.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.19 Analisa *Physical Risk Factor Task Duration*

<i>Physical Risk Factor Task Duration</i>					
Sebelum Perbaikan Stasiun Penggilingan			Setelah Perbaikan Stasiun Penggilingan		
<i>Duration</i>	<i>Forceful</i>	<i>Score</i>	<i>Duration</i>	<i>Forceful</i>	<i>Score</i>
<i>Low</i> 7,33 detik	<i>Medium</i> Beban angkat 10 kg	3	<i>Low</i> 4 detik	<i>Medium</i> Beban angkat 8 kg	3

Berdasarkan hasil metode WERA didapat perbandingan penurunan waktu 3,33 detik antara waktu rata-rata satu kali meletakkan kacang ke mesin penggilingan sebelum perbaikan 7,33 detik dan waktu rata-rata satu kali meletakkan kacang ke mesin penggilingan setelah perbaikan 4 detik, dengan beban yang diangkat kategori *medium* karena perbaikan dengan perancangan memperpendek jarak meletakkan kacang.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.20 *Action Level*

Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
31	24

Level tindakan sebelum perbaikan didapat total *score* 31 yaitu stasiun penggilingan perlu dilakukan perbaikan dan setelah perbaikan dilakukan *level* tindakan menurun kategori *low* stasiun penggilingan tidak memerlukan perbaikan.

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

5.1.3 Analisa Alat Sebelum Perancangan dan Sesudah Perancangan

Hasil alat Sebelum perancangan dan Sesudah Perancangan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.21 Analisa Perancangan Alat

No	Alat Sebelum Perancangan	No	Alat Sesudah Perancangan
1	Alat yang digunakan berupa ember yang berdiameter 50 cm	1	Alat yang dirancang menggunakan data antropometri berikut ini. Lebar sisi bahu digunakan karena fasilitas kerja yang sesuai dengan kaidah ergonomi untuk perancangan alat yang digunakan pada posisi kerja berdiri sesuai dengan ukuran lebar sisi bahu Tinggi bahu digunakan karena fasilitas kerja tempat meletakkan selang air disesuaikan dengan tinggi bahu agar mudah untuk meletakkan selang air Tinggi siku berdiri digunakan karena fasilitas bekerja yang sesuai dengan kaidah ergonomi untuk perancangan alat yang digunakan pada posisi kerja berdiri sesuai dengan ukuran tinggi siku berdiri

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.21 Analisa Perancangan Alat (Lanjutan)

No	Alat Sebelum Perancangan	No	Alat Sesudah Perancangan
			Panjang rentang tangan kedepan digunakan agar panjang bak sesuai dengan rentang panjang tangan pekerja dalam menjangkau tempat meletakkan selang
			Panjang tangan digunakan karena menyesuaikan dengan panjang tangan pekerja agar mudah menjangkau tempat selang pembuangan air
			Panjang bahu sampai genggam tangan kedepan digunakan karena menyesuaikan dengan jarak panjang bahu sampai genggam tangan pekerja ke tempat perendaman kacang agar pekerja tidak terjatuh saat bergerak kedepan ataupun mundur ke belakang
			Tinggi tulang ruas digunakan karena menyesuaikan bagian dalam bak agar tidak terlalu jauh untuk dijangkau
			Tinggi popliteal digunakan agar fasilitas kerja kaki tempat perendaman sesuai dengan tinggi popliteal pekerja.
2	Pekerja harus mengangkat ember untuk membuang air dan memisahkan kacang kedelai	2	Perbaiki dengan perancangan alat bantu didesain dengan prinsip bak air yang memiliki kaki dan selang pembuangan air untuk mempermudah memisahkan kacang kedelai dengan air.
3	Penggunaan ember menyebabkan postur kerja membungkuk	3	Desain perancangan produk tempat perendaman tahu dirancang mempertimbangkan postur kerja yang normal dengan posisi berdiri
4	Pekerja harus menjangkau mesin yang terlalu tinggi 132 cm atau setinggi dada pekerja untuk memasukkan kacang kedelai.	4	Perbaiki perancangan alat yang dilakukan, dirancang dengan menggabungkan tempat perendaman kacang kedelai dengan pijakan kaki sehingga pekerja tidak perlu menjangkau terlalu tinggi

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.1.4 Analisa Efisiensi Waktu Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Efisiensi waktu didapat berdasarkan durasi kerja pada metode *workplace ergonomic risk assessment* (WERA) sebagai berikut ini:

Tabel 5.22 Analisa Durasi Stasiun Perendaman

Stasiun Perendaman	
Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Durasi kerja stasiun perendaman mengangkat kacang waktu rata-rata satu kali angkat sebelum perbaikan postur kerja	Durasi kerja stasiun perendaman mengangkat kacang waktu rata-rata satu kali angkat setelah perbaikan postur kerja
18,33 detik	16,25 detik
Efisiensi waktu setelah perbaikan didapat waktu 2,08 detik sebanyak 11,34% karena perbaikan dengan perancangan alat memperpendek jarak mengangkat kacang sehingga waktu memindahkan kacang lebih efisien.	

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Tabel 5.23 Analisa Durasi Stasiun Penggilingan

Stasiun Penggilingan	
Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Durasi kerja Stasiun Penggilingan meletakkan kacang waktu rata-rata satu kali meletakkan sebelum perbaikan postur kerja	Durasi kerja Stasiun Penggilingan proses meletakkan kacang ke mesin penggilingan waktu rata-rata satu kali meletakkan setelah perbaikan postur kerja
7,33 detik	4 detik
Efisiensi waktu setelah perbaikan didapat waktu 3,33 detik sebanyak 45,42 % karena perancangan alat mempermudah pekerja dalam meletakkan kacang ke mesin penggilingan sehingga waktu menjadi lebih efisien.	

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut ini:

1. *Level* resiko atau *action level* yang diperoleh dari pekerjaan sebelum perbaikan pada stasiun perendaman adalah *medium* dengan jumlah *score* 35 yaitu pekerjaan perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dan diperlukan perbaikan. Pada stasiun penggilingan diperoleh *level* resiko atau *action level* dari pekerjaan sebelum perbaikan diperoleh level tindakan *medium* dengan jumlah *score* 31 yaitu pekerjaan perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dan diperlukan perbaikan.
2. *Level* resiko atau *action level* yang diperoleh dari pekerjaan setelah perbaikan dengan merancang tempat perendaman tahu yang ergonomis pada stasiun perendaman adalah *level* tindakan *low* dengan jumlah *score* 24 yaitu pekerjaan diterima dan tidak diperlukan perbaikan. Pada stasiun penggilingan diperoleh *level* resiko atau *action level* dari pekerjaan setelah perbaikan diperoleh *level* tindakan *low* dengan jumlah *score* 24 yaitu pekerjaan diterima dan tidak diperlukan perbaikan.
3. Tempat perendaman tahu yang dirancang menggunakan data Antropometri Indonesia merujuk pada Gambar alat 4.11 dengan usia 28 sampai dengan 36 tahun dengan jenis kelamin laki-laki. Desain perancangan produk tempat perendaman tahu dirancang mempertimbangkan postur kerja yang normal, posisi berdiri dimana pekerja tidak membungkuk pada saat melakukan proses perendaman dan pekerja tidak perlu menjangkau terlalu tinggi pada proses pengangkatan ke mesin penggilingan. Perancangan alat bantu didesain dengan prinsip bak air yang memiliki kaki dan selang pembuangan air untuk mempermudah memisahkan kacang kedelai dengan air. Perbaikan perancangan alat yang dilakukan, dirancang dengan menggabungkan tempat perendaman kacang kedelai dengan pijakan kaki sehingga pekerja tidak perlu menjangkau terlalu tinggi di atas dada pekerja pada stasiun kerja penggilingan dan memperpendek jarak pemindahan kacang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

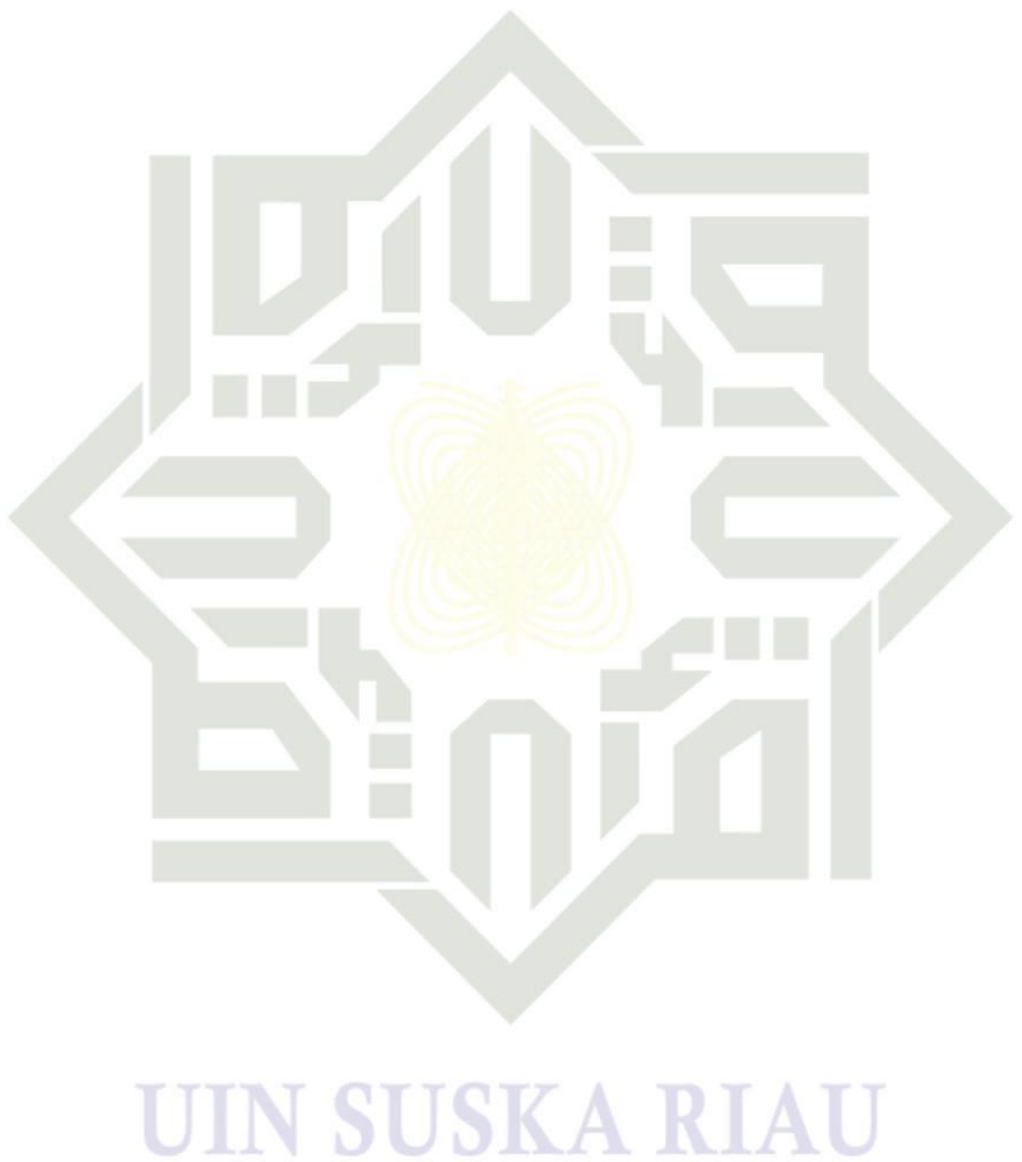
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6.2 Saran

Saran dalam penelitian Tugas Akhir adalah penelitian selanjutnya sebaiknya menganalisa postur kerja semua stasiun dan memberikan perbaikan agar proses pembuatan tahu sumedang tidak terjadi postur kerja yang salah.



DAFTAR PUSTAKA

- Aghilinejad, M., Ehsani, A. A., Talebi, A., Koohpayehzadeh, J., and Dehghan, N., Ergonomic Risk Factors And Musculoskeletal Symptoms In Surgeons With Three Types Of Surgery: Open, Laparoscopic, And Microsurgery. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran (MJIRI)*, Vol. 30:467. Iran University of Medical Sciences Iran. 2016.
- Aliafari, N., Pertiwi, O. R., Anugerah, M. T., dan Sari, A. D., Analisis Eksposur Kerja pada Lini Produksi Batik Menggunakan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment*, *Jurnal Universitas Islam Indonesia*. Jakarta. 2018.
- Atmojo, T. B dan Rinawati, S., Hubungan Postur Kerja Dengan Gangguan Muskuloskeletal Pada Operator Dump Truck Di PT Harmoni Panca Utama, *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* Vol. 2, No. 1. 2017.
- Iridiastadi, H dan Yassierli. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2014.
- Munfiah. Evaluasi Postur Kerja Pada Pekerja Mie Sohun Menggunakan Metode *Ovako Working Analysis System (OWAS)* Dan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)* (Studi Kasus di UD. Bintang Singa, Desa Bendo, Cokro, Tulung, Klaten). *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Surakarta. 2018.
- Nofirza dan Supardi. *Perancangan Produk yang Ergonomi*. Riau: Daulat Riau. 2012.
- Nurmianto, E. *Ergonomi Kosep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Prima Printing. 2008
- Puspita, D., Suroto., dan Kurniawan, B., Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders (Msds)* Pada Pekerja Mekanik Bengkel Sepeda Motor X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 5, No 5. 2017
- Rahdiana, N. Identifikasi Risiko Ergonomi Operator Mesin Potong Guillotine Dengan Metode *Nordic Body Map* (Studi Kasus Di Pt. Xzy). *Jurnal Industryxplore*. Vol 02 No.01. 2017.
- Saedpanah, K., Motamedzade, M., Salimir, K., Eskandari, T., Samaci, S. E. Physical Risk Factors among Construction Workers by Workplace Ergonomic Risk Assesment (WERA) Method. *Archives Of Occupational Health*. Volume.2. Hamadan University of Medical Sciences. Iran. 2018.

- Setiyowati, R. Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) Dan *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) Pada Pekerja Batik (Studi Kasus: UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan). *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Surakarta, 2017.
- Siboro, B. A. H., Afma, V. M dan Sulaiman, M., Penerapan Proses Integrasi Kegiatan Pemindahan Hasil Rebusan Sari Kedelai Ke Bak Penyaringan Pabrik Tahu Di Batam (Studi Kasus Pabrik Tahu Pak Joko Dan Pak Udin). *Jurnal Sistem Teknik Industri*. Vol. 20 No. 2. 2018
- Siska, M., Saputra, E., dan Candra, R. M. Ergonomic Evaluation and Redesign Manual Brick Work Station in The Village of Sail. *In MATEC Web of Conferences*. Vol. 259, p. 03007. EDP Science. 2019.
- Siska, M., Prasetyo, E. dan Zonni, A.N. Implementasi Redesain Sistem Kerja Pengangkutan Crumb Rubber yang Ergonomis. *In Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 539-549). 2018.
- Siska, M., Zonni, A.N., Meilani, D. dan Norhiza, F.L. Redesain Stasiun Pembuatan Paving Block Menggunakan Metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*). *In Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 529-538). 2018.
- Suhadri, B. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008.
- Tarwaka., Solichul H., Bakri dan Sudiajeng. *Ergonomi: Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press. 2004.
- Wignjosoebroto, S., *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya. 2008.

LAMPIRAN A

KUESIONER NORDIC BODY MAP

KUESIONER NORDIC BODY MAP

I. Identitas Pribadi

Nama : FITANG

Umur/tanggal lahir : 32.130-04-1989

Pendidikan terakhir : SD / SMP / SMA / AKADEMI / UNIVERSITAS

Status : Kawin / Belum kawin

Pengalaman kerja : Tahun Bulan

II. Kuesioner Body Map

(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (x) pada kolom disamping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi/perasaan saudara)

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas		X		
1	Sakit/kaku di bagian leher bagian bawah		X		
2	Sakit di bahu kiri		X		
3	Sakit di bahu kanan			X	
4	Sakit pada lengan atas kiri	X			
5	Sakit di punggung			X	
6	Sakit pada lengan atas kanan	X			
7	Sakit pada pinggang			X	
8	Sakit pada bokong	X			
9	Sakit pada pantat	X			
10	Sakit pada siku kiri	X			
11	Sakit pada siku kanan	X			
12	Sakit pada lengan bawah kiri	X			
13	Sakit pada lengan bawah kanan	X			
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri		X		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan		X		
16	Sakit pada tangan kiri			X	
17	Sakit pada tangan kanan			X	
18	Sakit pada paha kiri	X			
19	Sakit pada paha kanan		X		
20	Sakit pada lutut kiri	X			
21	Sakit pada lutut kanan	X			
22	Sakit pada betis kiri	X			
23	Sakit pada betis kanan	X			
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	X			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	X			
26	Sakit pada kaki kiri	X			
27	Sakit pada kaki kanan		X		

Keterangan : A: tidak sakit, B: agak sakit, C: sakit, D: sakit sekali

Gambar A-1 Kuesioner Responden Pertama

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUESIONER NORDIC BODY MAP

I. Identitas Pribadi

Nama : RUDI.....

Umur/tanggal lahir : 36/28-01-1983

Pendidikan terakhir : SD / SMP / SMA / AKADEMI / UNIVERSITAS

Status : Kawin / Belum kawin

Pengalaman kerja : TAHU Tahun 01-02.....Bulan

II. Kuesioner Body Map

(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (x) pada kolom disamping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi/perasaan saudara)

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas			✓	
1	Sakit/kaku di bagian leher bagian bawah			✓	
2	Sakit di bahu kiri			✓	
3	Sakit di bahu kanan			✓	
4	Sakit pada lengan atas kiri	✓			
5	Sakit di punggung			✓	
6	Sakit pada lengan atas kanan		✓		
7	Sakit pada pinggang			✓	
8	Sakit pada bokong			✓	
9	Sakit pada pantat	✓	✓	✓	
10	Sakit pada siku kiri	✓	✓		
11	Sakit pada siku kanan	✓	✓		
12	Sakit pada lengan bawah kiri			✓	
13	Sakit pada lengan bawah kanan			✓	
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri			✓	
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan			✓	
16	Sakit pada tangan kiri	✓	✓		
17	Sakit pada tangan kanan	✓	✓		
18	Sakit pada paha kiri	✓	✓		
19	Sakit pada paha kanan	✓	✓		
20	Sakit pada lutut kiri	✓	✓		
21	Sakit pada lutut kanan	✓	✓		
22	Sakit pada betis kiri	✓	✓		
23	Sakit pada betis kanan	✓	✓		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	✓	✓		
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	✓	✓		
26	Sakit pada kaki kiri	✓	✓		
27	Sakit pada kaki kanan	✓	✓		

Keterangan : A: tidak sakit, B: agak sakit, C: sakit, D: sakit sekali

Gambar A-2 Kuesioner Responden Kedua

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUESIONER NORDIC BODY MAP

I. Identitas Pribadi

Nama : Yudi

Umur/tanggal lahir : 30 05 1991/28

Pendidikan terakhir : SD / SMP / SMA / AKADEMI / UNIVERSITAS

Status : Kawin / Belum kawin

Pengalaman kerja : Tahu Tahun Bulan

II. Kuesioner Body Map

(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (x) pada kolom disamping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi/perasaan saudara)

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas			X	
1	Sakit/kaku di bagian leher bagian bawah			X	
2	Sakit di bahu kiri			X	
3	Sakit di bahu kanan			X	
4	Sakit pada lengan atas kiri	X	X		
5	Sakit di punggung			X	
6	Sakit pada lengan atas kanan		X		
7	Sakit pada pinggang			X	
8	Sakit pada bokong	X			
9	Sakit pada pantat	X			
10	Sakit pada siku kiri	X			
11	Sakit pada siku kanan	X			
12	Sakit pada lengan bawah kiri		X		
13	Sakit pada lengan bawah kanan		X		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri		X		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan		X		
16	Sakit pada tangan kiri		X		
17	Sakit pada tangan kanan		X		
18	Sakit pada paha kiri	X			
19	Sakit pada paha kanan	X			
20	Sakit pada lutut kiri		X		
21	Sakit pada lutut kanan	X			
22	Sakit pada betis kiri	X			
23	Sakit pada betis kanan	X			
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri		X		
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan		X		
26	Sakit pada kaki kiri	X			
27	Sakit pada kaki kanan		X		

Keterangan : A: tidak sakit, B: agak sakit, C: sakit, D: sakit sekali

Gambar A-3 Kuesioner Responden Ketiga

LAMPIRAN B

REKAPITULASI NORDIC BODY MAP

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan							
		Tidak Sakit		Cukup Sakit		Sakit		Sangat Sakit	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	0	0	1	33.3333	2	66.6667		
1	Sakit/kaku di bagian leher bagian bawah	0	0	1	33.3333	2	66.6667		
2	Sakit di bahu kiri	0	0	1	33.3333	2	66.6667		
3	Sakit di bahu kanan	0	0	0	0	3	100		
4	Sakit pada lengabn atas kiri	2	66.6667	1	33.3333	0	0		
5	Sakit di punggung	0	0	0	0	3	100		
6	Sakit pada lengan atas kanan	1	33.3333	2	66.6667	0	0		
7	Sakit pada pinggang	0	0	0	0	3	100		
8	Sakit pada bokong	3	100	0	0	0	0		
9	Sakit pada pantat	3	100	0	0	0	0		
10	Sakit pada siku kiri	3	100	0	0	0	0		
11	Sakit pada siku kanan	3	100	0	0	0	0		
12	Sakit pada lengan bawah kiri	1	33.3333	2	66.6667	0	0		
13	Sakit pada lengan bawah kanan	1	33.3333	2	66.6667	0	0		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	0	3	100	0	0		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0	0	3	100	0	0		
16	Sakit pada tangan kiri	1	33.3333	1	33.3333	1	33.3333		
17	Sakit pada tangan kanan	1	33.3333	1	33.3333	1	33.3333		
18	Sakit pada paha kiri	3	100	0	0	0	0		
19	Sakit pada paha kanan	2	66.6667	1	33.3333	0	0		
20	Sakit pada lutut kiri	2	66.6667	1	33.3333	0	0		
21	Sakit pada lutut kanan	3	100	0	0	0	0		
22	Sakit pada betis kiri	3	100	0	0	0	0		
23	Sakit pada betis kanan	3	100	0	0	0	0		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	66.6667	1	33.3333	0	0		
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	66.6667	1	33.3333	0	0		
26	Sakit pada kaki kiri	3	100	0	0	0	0		
27	Sakit pada kaki kanan	1	33.3333	2	66.6667	0	0		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

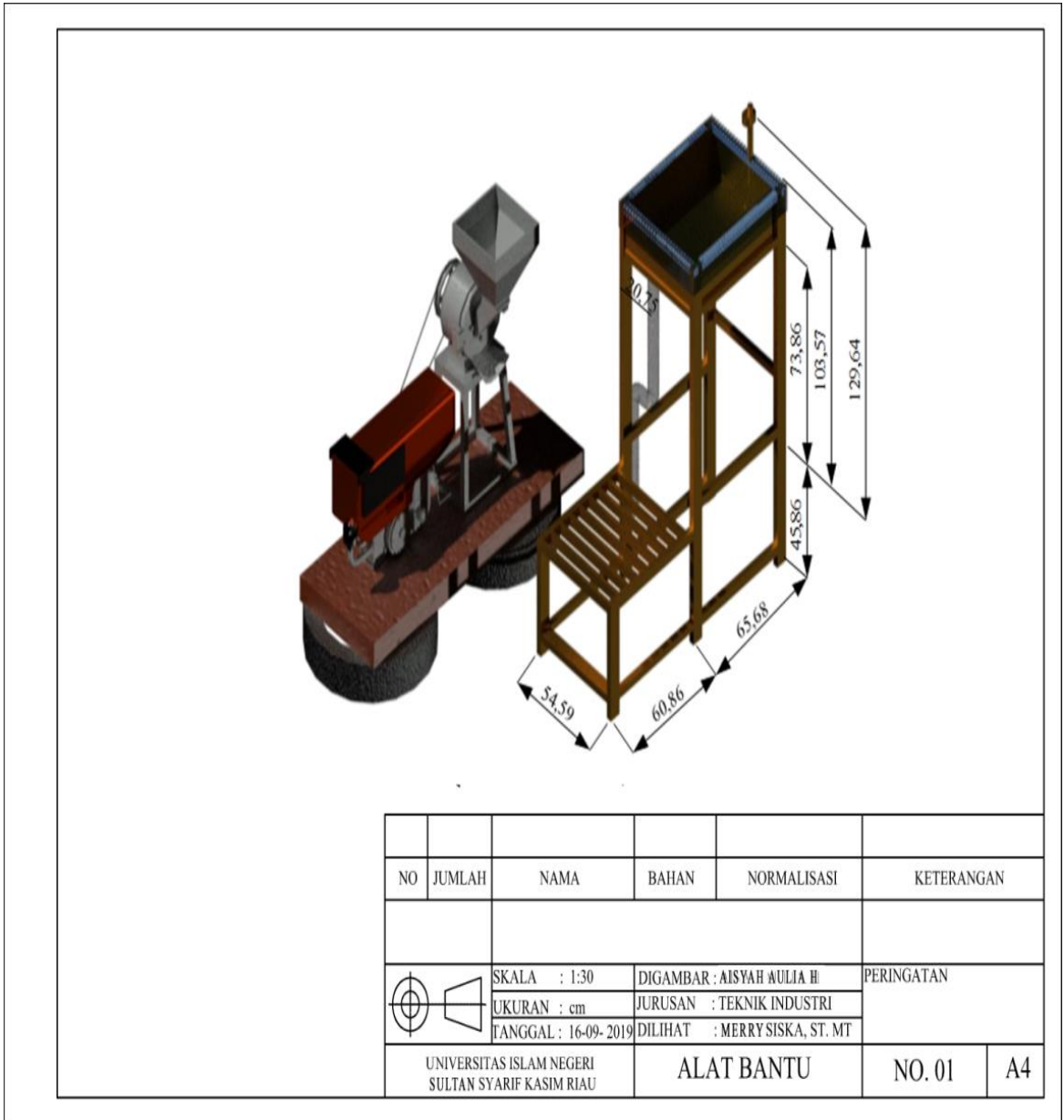
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

DESAIN PRODUK

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar C-1 Desain Tempat Perendaman Tahu

LAMPIRAN D

FOTO PRODUK



Gambar D-1 Tempat Perendaman Tahu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN E

DOKUMENTASI

1. Identitas UKM



Gambar E-1 Plang Nama Perusahaan

2. Aktivitas Pekerja



Gambar E-2 Stasiun Kerja Perendaman

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar E-3 Stasiun Kerja Penggilingan



Gambar E-4 Kacang Kedelai

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Foto Responden Nordic Body Map



Gambar E-5 Responden NBM

4. Foto di Perusahaan



Gambar E-6 Foto di Perusahaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN F

PERANCANGAN TEMPAT PERENDAMAN PADA PEMBUATAN TAHU SUMEDANG YANG ERGONOMIS MENGUNAKAN *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)*

¹Merry Siska, ST, MT, ²Aisyah Aulia Harahap

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155, Panam, Pekanbaru, Riau, 28293

E-mail: merry.siska@uin-suska.ac.id, aisyahauliaharahap01@gmail.com

ABSTRAK

Proses produksi UKM. Tahu Sumedang Rimbo Panjang Pekanbaru masih terdapat fasilitas kerja yang tidak disesuaikan dengan pekerja salah satunya pada stasiun perendaman kacang kedelai dan stasiun penggilingan kacang kedelai. Pekerja harus membungkuk untuk memindahkan kacang kedelai dengan total kacang kedelai yang akan diproduksi sebanyak 77 kg ke mesin penggilingan dengan posisi mesin penggiling setinggi dada pekerja 132cm untuk dijangkau meletakkan kacang kedelai. Identifikasi awal menggunakan kuesioner NBM terhadap 3 orang pekerja, sebanyak 66,67% merasakan sakit pada leher bagian atas dan bawah, 66,67 % pada bahu kiri dan 100% pada bahu kanan, punggung dan pinggng, 33,33% pada bagian tangan kiri dan kanan. Proses identifikasi level pekerjaan dilakukan menggunakan metode WERA terhadap 9 kategori yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, kaki, leher, kekutan, getaran, kontak stres dan lamanya pekerjaan. Didapat *score* 35 pada stasiun kerja perendaman dan didapat *score* 31 pada stasiun kerja penggilingan dengan *level medium* perlu dilakukan perbaikan. Dilakukan identifikasi level pekerjaan setelah perbaikan metode WERA didapat *score* 24 stasiun kerja perendaman dan didapat *score* 24 stasiun kerja penggilingan dengan *level low* pekerjaan diterima tidak dilakukan perbaikan.

Kata Kunci: Workplace Ergonomic Risk Assessment, Postur Kerja, Antropometri, Tempat perendaman Tahu

ABSTRACT

The production process of Tofu Sumedang Rimbo Panjang Pekanbaru still has work facilities that are not adapted to workers, one of which is the soybean soaking station and the soybean grinding station. Workers must bend to move soybeans with a total of 77 kg of soybeans to be produced to a milling machine with a grinding machine at breast height of 132cm workers to reach the soybean. Initial identification using the NBM questionnaire for 3 workers, 66.67% felt pain in the upper and lower neck, 66.67% on the left shoulder and 100% on the right shoulder, back and waist, 33.33% on the left hand and right. The work level identification process was carried out using the WERA method for 9 categories namely shoulders, wrists, back, legs, neck, forceful, vibration, contact stress and length of work. Obtained a score of 35 at the immersion work station and obtained a score of 31 at the milling work station medium level needs to be improved. Identification of work level after repair using WERA method obtained score 24 on the immersion work station and obtained score of 24 is at the grinding work station with levels low work accepted does not need to be repaired.

Key words: Workplace Ergonomic Risk Assessment, Work Posture, Anthropometric, Tofu Soaking Place

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENDAHULUAN

Fasilitas kerja yang tidak nyaman sering dijumpai di berbagai industri hal ini menyebabkan terjadinya postur kerja yang salah (Susihino dan Prasetyo, 2012 dikutip oleh Atmojo, dkk., 2017). Postur kerja yang salah merupakan salah satu faktor yang dapat mengakibatkan *musculoskeletal disorders* (MSDs) (Puspita, dkk., 2017). *Musculoskeletal disorders* (MSDs) dapat dicegah dan diminimalkan dengan adanya tinjauan ergonomi (Jalajuwita dan Paskarani, 2015 dikutip oleh Aliafari, dkk., 2018). Nurmianto (2008) menyatakan bahwa ergonomi merupakan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungan saling berinteraksi dengan tujuan utama menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya agar nyaman dalam melakukan pekerjaannya.

Metode *Workplace Ergonomic Risk Assesment* merupakan metode pegamatan postural untuk menilai faktor resiko fisik pekerja (Rahman et. al., 2011 dikutip oleh Aliafari, 2018). Metode WERA mencakup berbagai faktor risiko fisik termasuk postur, pengulangan, kuat, getaran, stress kontak dan durasi tugas dan menilai lima daerah tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki. Pengamatan tempat kerja dilakukan dengan merekam kegiatan atau video untuk mengumpulkan data penilaian metode *Workplace Ergonomic Risk Assesment* (Rahman et. al., 2012 dikutip oleh Aghilinejad et. al., 2016).

Usaha Kecil Menengah Tahu Sumedang Renyah merupakan unit usaha yang bergerak dalam pembuatan tahu sumedang yang berlokasi di Jl. Rimbo Panjang

Pekanbaru. Proses produksi tahu sumedang dilakukan dimulai dari Pukul 04.00 WIB hingga pukul 09.00 WIB dan akan dilakukan proses produksi tambahan pada Pukul 11.00-14.30 WIB dimana total kacang kedelai yang akan diolah menjadi tahu sebanyak 77 kg. UKM tahu sumedang memproduksi tahu untuk dijual dalam bentuk tahu yang telah diolah atau dimasak. Proses produksi tahu sumedang masih terdapat fasilitas kerja yang tidak disesuaikan dengan pekerjaannya yaitu pada stasiun peredaman tahu sumedang dan proses pengangkutan kacang ke stasiun penggilingan.



(a) (b)
Gambar 1 (a) Perendaman Kacang Kedelai (b) Pemindahan Kacang Kedelai

Berdasarkan Gambar 1 terdapat permasalahan fasilitas kerja yang tidak dirancang sesuai dengan penggunaannya. Proses perendaman kacang kedelai dilakukan menggunakan ember tahap pertama dilakukan pada pukul 04.00 - 09.00 sebanyak 55 kg dengan kapasitas ember 11 kg dan tahap kedua pada pukul 11.00 -14.30 sebanyak 22 kg. Setelah direndam kacang kedelai tersebut dibawa ke mesin penggiling secara bertahap sebanyak 10 kg dilakukan *repetitive* atau berulang sebanyak 1-2 kali permenit. Proses penggilingan dilakukan selama 16-22

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menit. Hal ini dilakukan berulang kali sampai kacang kedelai yang direndam habis.



Gambar 2 Postur kerja perendaman kedelai

Berdasarkan Gambar 2 pekerja menyelesaikan pekerjaannya dengan membungkuk akibatnya pekerja mengalami rasa sakit di bagian leher, punggung dan pinggang.



Gambar 3 Potur kerja memindahkan kacang

Berdasarkan Gambar 3 pekerja menyelesaikan pekerjaannya dengan posisi tangan pekerja yang menjangkau terlalu tinggi untuk memindahkan kacang kedelai ke mesin penggilingan akibatnya pekerja mengalami rasa sakit di bagian bahu dan tangan.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan menggunakan kuesioner *nordic body map* dengan hasil kuesioner mengetahui bagian

tubuh pekerja yang mengalami rasa sakit akibat melakukan pekerjaan yang fasilitas kerja tidak disesuaikan dengan penggunaannya. Hasil penyebaran kuesioner kepada 3 orang pekerja UKM Tahu Sumedang diperoleh hasil 66,67 % mengeluh rasa sakit pada leher bagian atas dan bawah, pada bagian bahu kiri sebesar 66,67% dan bahu kanan sebesar 100% pada bagian punggung dan pinggang sebesar 100% dan pada bagian tangan kiri dan kanan sebesar 33,33%.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penelitian ini akan membahas identifikasi level resiko postur kerja dengan menggunakan metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assessment*) dan dilakukan perbaikan dengan merancang tempat perendaman tahu yang ergonomis sehingga *musculoskeletal disorders* pada proses perendaman pembuatan tahu sumedang dapat dihilangkan.

Landasan Teori

Mengamati postur kerja dan mengevaluasi paparan faktor resiko gangguan *musculoskeletal* yang berkaitan dengan pekerjaan terdapat banyak metode yang dianjurkan dalam berbagai *literature* (Pohkonen, et. al., 2009; Joseph, et. al., 2011 dikutip oleh Saedpanah, et. al., 2018). Metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) merupakan salah satu metode pengamatan postural yang digunakan untuk menginvestigasi faktor resiko fisik pekerja. Metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) merupakan teknik pena dan kertas yang digunakan tanpa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

peralatan khusus, ini dilakukan di semua tempat kerja tanpa mengganggu pekerja (Saedpanah, et. al., 2018).

Rahman, et. al (2017) dikutip oleh Aliafari., dkk (2018) Pengembangan penilaian resiko ergonomis tempat kerja guna mendeteksi faktor resiko fisik pekerja dalam melakukan pekerjaannya merupakan penjelasan dari metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*). Panduan terhadap penilaian dan tingkat risiko serta kebutuhan untuk melakukan penilaian yang lebih rinci terhadap postur kerja merupakan sistem penilaian metode WERA (*Workplace Ergonomi Risk Assesment*), untuk dilakukan perbaikan yang terjadi pada operator tersebut setelah ditentukannya tingkat resiko terhadap pekerjaan yang dilakukan.

Adapun langkah-langkah dalam penggunaan metode WERA (*Workplace Ergonomi Risk Assesment*) adalah sebagai berikut (Rahman et. al., 2011):

1. Mengamati tugas atau pekerjaan
Rekam data menggunakan foto atau video. Amati tugas atau pekerjaan untuk melakukan penilaian stasiun kerja yang ergonomis untuk merumuskan penilaian tempat kerja ergonomis dan dampak perilaku pekerja, tata letak, penggunaan peralatan maupun lingkungan kerja, seiring dengan penilaian resiko.
2. Pilih pekerjaan yang akan dilakukan penilaian
Menentukan pekerjaan yang akan dinilai dari langkah pertama memiliki kriteria sebagai berikut:
 - a. Pekerjaan atau tugas dilakukan berulang
 - b. Postur tubuh dalam bekerja tidak normal atau berbahaya

- c. Pekerjaan menyebabkan ketidaknyamanan terhadap pekerja
 - d. Diperlukan kekuatan, stress kontak dan menggunakan alat getaran
3. Lakukan *scoring* pada pekerjaan
Lakukan skor untuk setiap item A dan B atau 9 faktor resiko fisik
 - a. Bagian A atau penilaian resiko fisik no 1-5 terdiri dari lima bagian area tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher dan kaki. Pada bagian ini mencakup dua faktor resiko fisik untuk setiap bagian tubuh termasuk postur dan pegulangan.
 - b. Bagian B terdapat empat faktor resiko fisik yaitu kekuatan, getaran, kontak stress dan durasi kerja.
 4. Lakukan perhitungan nilai *scor*
Melakukan perhitungan nilai *scor* dengan menandai pada titik persimpangan dari setiap pasangan atau baris ke kolom.
 - a. Pada bagian A, item 1 sampai 5 perhitungan berdasarkan postur dan pengulangan
 - b. Pada bagian B, item 6 sampai 8 didasarkan pada postur misalnya no 6 kekuatan vs postur bahu no 3a dan untuk item 9 berdasarkan pda kekuatan no 6
 5. Menentukan *action level* atau *level tindakan*
Total skor akhir dari penjumlahan seluruh kategori menunjukkan level tindakan. Skor akhir dengan enjumlahan 18-27 tingkat resiko rendah atau masih diterima. Skor akhir 28-44 tingkat resiko sedang atau tidak diterima dan diperlukan perbaikan. Skor akhir 45-54 tingkat resiko tinggi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PHYSICAL RISK FACTOR		RISK LEVEL			SCORING SYSTEM																	
		LOW	MEDIUM	HIGH																		
1. Shoulder	1a. Posture				<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	Score 1
	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																		
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
1b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6		
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																			
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
2. Wrist	2a. Posture				<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	Score 2
	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																		
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
2b. Repetition	0-10 times per minute	11-20 times per minute	Over 20 times per minute	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6		
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																			
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
3. Back	3a. Posture				<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	Score 3
	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																		
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
3b. Repetition	0-3 times per minute	4-8 times per minute	9-12 times per minute	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6		
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																			
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
4. Neck	4a. Posture				<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	Score 4
	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																		
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
4b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6		
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																			
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
5. Leg	5a. Posture				<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	Score 5
	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																		
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
5b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6		
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																			
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			

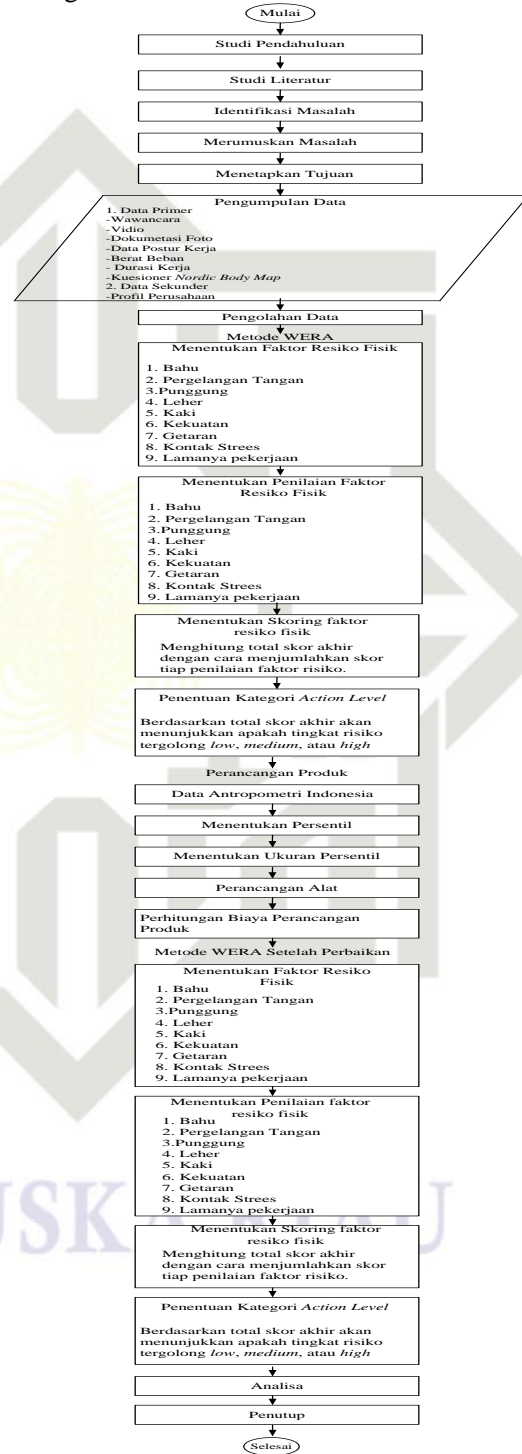
Gambar 4 *Workplace ergonomic risk assessment* (Sumber: Rahman et. al., 2011 dikutip oleh Aliafari, dkk., 2018)

PHYSICAL RISK FACTOR		RISK LEVEL			SCORING SYSTEM																	
		LOW	MEDIUM	HIGH																		
6. Forceful	Lifting the load				<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	Score 6
	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																		
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
7. Vibration	Using of vibration tool	Never used of vibration tool OR Used vibration tool < 1hrs per day	Occasional used of vibration tool WITH < 1hrs per day	Constant used of vibration tool WITH < 1hrs per day	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																			
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
8. Contact stress	Using of tool handle Or wearing hand gloves	Soft/closed shape of tool handle OR Using a full cover of hand gloves	Hard/sharp shape of tool handle OR Using a half cover of hand gloves	Too/without of tool handle OR Never used hand gloves	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	Score 8
	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																		
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
9. Task duration	Task/hr/day	< 2hrs per day	2-4hrs per day	> 4hrs per day	<table border="1"> <tr><th>RISK LEVEL</th><th>LOW</th><th>MED</th><th>HIGH</th></tr> <tr><th>2. REPETITION</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>3. POSTURE</th><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>4. REPEAT</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	2. REPETITION	2	3	4	3. POSTURE	3	4	5	4. REPEAT	4	5	6	
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																			
2. REPETITION	2	3	4																			
3. POSTURE	3	4	5																			
4. REPEAT	4	5	6																			
FINAL SCORE																						
Job/Task :		Action Level																				
Date :		Risk Level	Final Score	Action	Tick (V)																	
Observer :		LOW	18-27	Task is acceptable	<input type="checkbox"/>																	
		MED	28-44	Task is need to further investigate & required change	<input type="checkbox"/>																	
		HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change	<input type="checkbox"/>																	

Gambar 5 *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (Sumber: : Rahman et. al., 2011 dikutip oleh Aliafari, dkk., 2018)

Metode

Metode penelitian menggunakan metode WERA (*workplace ergonomic risk assessment*) seperti pada Gambar 4 sebagai berikut ini:



Gambar 6 *Flow Chart*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini dimulai dari perhitungan metode WERA sebelum dilakukan perbaikan kerja dilanjutkan dengan perancangan produk perbaikan kerja kemudian dilanjutkan dengan penilaian postur kerja menggunakan metode WERA setelah perbaikan menggunakan produk yang dirancang.

Penilaian Postur Kerja WERA (Workplace Ergonomic Risk Assesment) Sebelum dilakukan Perbaikan

Dilakukan pada dua stasiun kerja yaitu pada stasiun perendaman untuk mengambil kacang kedelai dan pada stasiun stasiun penggilingan untuk meletakkan kacang kedelai. Penilaian dilakukan pemberian sudut postur kerja sebelum perbaikan pada stasiun perendaman dan penggilingan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7 (a) Stasiun Kerja Perendaman, (b) Stasiun Kerja Penggilingan

Adapun penilaian postur kerja menggunakan metode WERA pada stasiun kerja perendaman dan stasiun kerja penggilingan adalah sebagai berikut ini:

Tabel 1 Penilaian metode WERA sebelum perbaikan

Stasiun Kerja	Faktor Risiko Fisik									Skor	Tingkat resiko
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Perendaman	3	4	4	4	3	5	4	5	3	35	Medium
Penggilingan	4	4	2	4	2	3	4	5	3	31	Medium

Tabel 2 Keterangan faktor resiko fisik tabel 1

Nomor Faktor Resiko Fisik	Faktor Risiko Fisik
1	Shoulder
2	Wrist
3	Back
4	Neck
5	Leg
6	Forceful
7	Vibration
8	Contact Stress
9	Task Duration

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh tingkat resiko medium atau level tindakan *medium* dengan jumlah *score* 35 pada stasiun kerja perendaman dan diperoleh hasil tingkat resiko medium atau level

tindakan *medium* dengan jumlah *score* 31 pada stasiun kerja penggilingan yaitu pekerjaan perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dan diperlukan perbaikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 7 (a) stasiun kerja perendaman, (b) stasiun kerja penggilingan

Adapun penilaian postur kerja menggunakan metode WERA pada stasiun kerja perendaman dan

stasiun kerja penggilingan adalah sebagai berikut ini:

Tabel 3 Penilaian metode WERA Setelah Perbaikan

Stasiun Kerja	Faktor Risiko Fisik									Skor	Tingkat resiko
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Perendaman	2	3	2	2	2	3	3	4	3	24	Low
Penggilingan	2	3	2	2	2	3	3	4	3	24	Low

Tabel 4 Keterangan Faktor Resiko Fisik Tabel 3

Nomor Faktor Risiko Fisik	Faktor Risiko Fisik
1	Shoulder
2	Wrist
3	Back
4	Neck
5	Leg
6	Forceful
7	Vibration
8	Contact Stress
9	Task Duration

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh tingkat resiko *low* atau *level* tindakan *low* dengan jumlah *score* 24 pada stasiun kerja perendaman dan diperoleh hasil

tingkat resiko *low* atau *level* tindakan *low* dengan jumlah *score* 24 pada stasiun kerja penggilingan yaitu pekerjaan diterima dan tidak perlu dilakukan perbaikan.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir level resiko atau *action level* yang diperoleh dari pekerjaan sebelum perbaikan pada stasiun perendaman adalah *medium* dengan jumlah *score* 35 yaitu pekerjaan perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dan diperlukan perbaikan. Pada stasiun penggilingan diperoleh *level* resiko atau *action level* dari pekerjaan sebelum perbaikan diperoleh *level* tindakan *medium* dengan jumlah *score* 31 yaitu pekerjaan perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dan diperlukan perbaikan.

Level resiko atau *action level* yang diperoleh dari pekerjaan setelah perbaikan dengan merancang tempat perendaman tahu yang ergonomis pada stasiun perendaman adalah *level* tindakan *low* dengan jumlah *score* 24 yaitu pekerjaan diterima dan tidak diperlukan perbaikan. Pada stasiun penggilingan diperoleh *level* resiko atau *action level* dari pekerjaan setelah perbaikan diperoleh *level* tindakan *low* dengan jumlah *score* 24 yaitu pekerjaan diterima dan tidak diperlukan perbaikan.

Tempat perendaman tahu yang dirancang menggunakan data Antropometri Indonesia dengan usia 28 sampai dengan 36 tahun dengan jenis kelamin laki-laki. Data antropometri yang digunakan adalah lebar sisi bahu dengan persentil 95, tinggi bahu dengan persentil 5, tinggi siku berdiri dengan persentil 50, panjang rentang tangan kedepan dengan persentil 50, panjang tangan dengan persentil 50, panjang bahu sampai gnggaman tangan ke depan

dengan persentil 50, tinggi tulang ruas dengan persentil 50 dan tinggi popliteal dengan persentil 50. Desain perancangan produk tempat perendaman tahu dirancang mempertimbangkan postur kerja yang normal, posisi berdiri dimana pekerja tidak membungkuk pada saat melakukan proses perendaman dan pekerja tidak perlu menjangkau terlalu tinggi pada proses pengangkatan ke mesin penggilingan. Perancangan alat bantu didesain dengan prinsip bak air yang memiliki kaki dan selang pembuangan air untuk mempermudah memisahkan kacang kedelai dengan air. Perbaikan perancangan alat yang dilakukan, dirancang dengan menggabungkan tempat perendaman kacang kedelai dengan pijakan kaki sehingga pekerja tidak perlu menjangkau terlalu tinggi di atas dada pekerja pada stasiun kerja penggilingan dan memperpendek jarak pemindahan kacang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghilinejad, M., Ehsani, A. A., Talebi, A., Koochpayezadeh, J., and Dehghan, N., Ergonomic Risk Factors And Musculoskeletal Symptoms In Surgeons With Three Types Of Surgery: Open, Laparoscopic, And Microsurgery. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran (MJIRI)*, Vol. 30:467. Iran University of Medical Sciences Iran. 2016.
- Aliafari, N., Pertiwi, O. R., Anugerah, M. T., dan Sari, A. D., Analisis Eksposur Kerja pada Lini Produksi Batik Menggunakan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment*, *Jurnal*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Universitas Islam Indonesia. Jakarta. 2018.
- Atmojo, T. B dan Rinawati, S., Hubungan Postur Kerja Dengan Gangguan Muskuloskeletal Pada Operator Dump Truck Di PT Harmoni Panca Utama, *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* Vol. 2, No. 1. 2017
- Iridiastadi, H dan Yassierli. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2014.
- Munfiah. Evaluasi Postur Kerja Pada Pekerja Mie Sohun Menggunakan Metode *Ovako Working Analysis System* (OWAS) Dan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) (Studi Kasus di UD. Bintang Singa, Desa Bendo, Cokro, Tulung, Klaten). *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Surakarta. 2018.
- Nofirza dan Supardi. *Perancangan Produk yang Ergonomi*. Riau: Daulat Riau. 2012.
- Nurmianto, E. *Ergonomi Kosep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Prima Printing. 2008
- Puspita, D., Suroto., dan Kurniawan, B., Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Pada Pekerja Mekanik Bengkel Sepeda Motor X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 5, No 5. 2017.
- Rahdiana, N. Identifikasi Risiko Ergonomi Operator Mesin Potong Guillotine Dengan Metode *Nordic Body Map* (Studi Kasus Di Pt. Xzy). *Jurnal Industryxplore*. Vol 02 No.01. 2017.
- Saedpanah, K., Motamedzade, M., Salimir, K., Eskandari, T., Samaci, S. E. Physical Risk Factors among Construction Workers by Workplace Ergonomic Risk Assesment (WERA) Method. *Archives Of Occupatinal Health*. Volume.2. Hamadan University of Medical Sciences. Iran. 2018.
- Setiyowati, R. Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) Dan *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) Pada Pekerja Batik (Studi Kasus: UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan). *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Surakarta, 2017.
- Siboro, B. A. H., Afma, V. M dan Sulaiman, M., Penerapan Proses Integrasi Kegiatan Pemindahan Hasil Rebusan Sari Kedelai Ke Bak Penyaringan Pabrik Tahu Di Batam (Studi Kasus Pabrik Tahu Pak Joko Dan Pak Udin). *Jurnal Sistem Teknik Industri*. Vol. 20 No. 2. 2018
- Siska, M., Saputra, E., dan Candra, R. M. Ergonomic Evaluation and Redesign Manual Brick Work Station in The Village of Sail. *In MATEC Web of Conferences*. Vol. 259, p. 03007. EDP Science. 2019.
- Siska, M., Prasetyo, E. dan Zonni, A.N. Implementasi Redesain Sistem Kerja Pengangkutan Crumb Rubber yang Ergonomis. *In Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 539-549). 2018.
- Siska, M., Zonni, A.N., Meilani, D. dan Norhiza, F.L. Redesain Stasiun Pembuatan Paving Block Menggunakan Metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*). *In Seminar Nasional*

Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri (pp. 529-538). 2018.

Suhadri, B. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008.

Tarwaka., Solichul H., Bakri dan Sudiajeng. *Ergonomi: Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press. 2004.

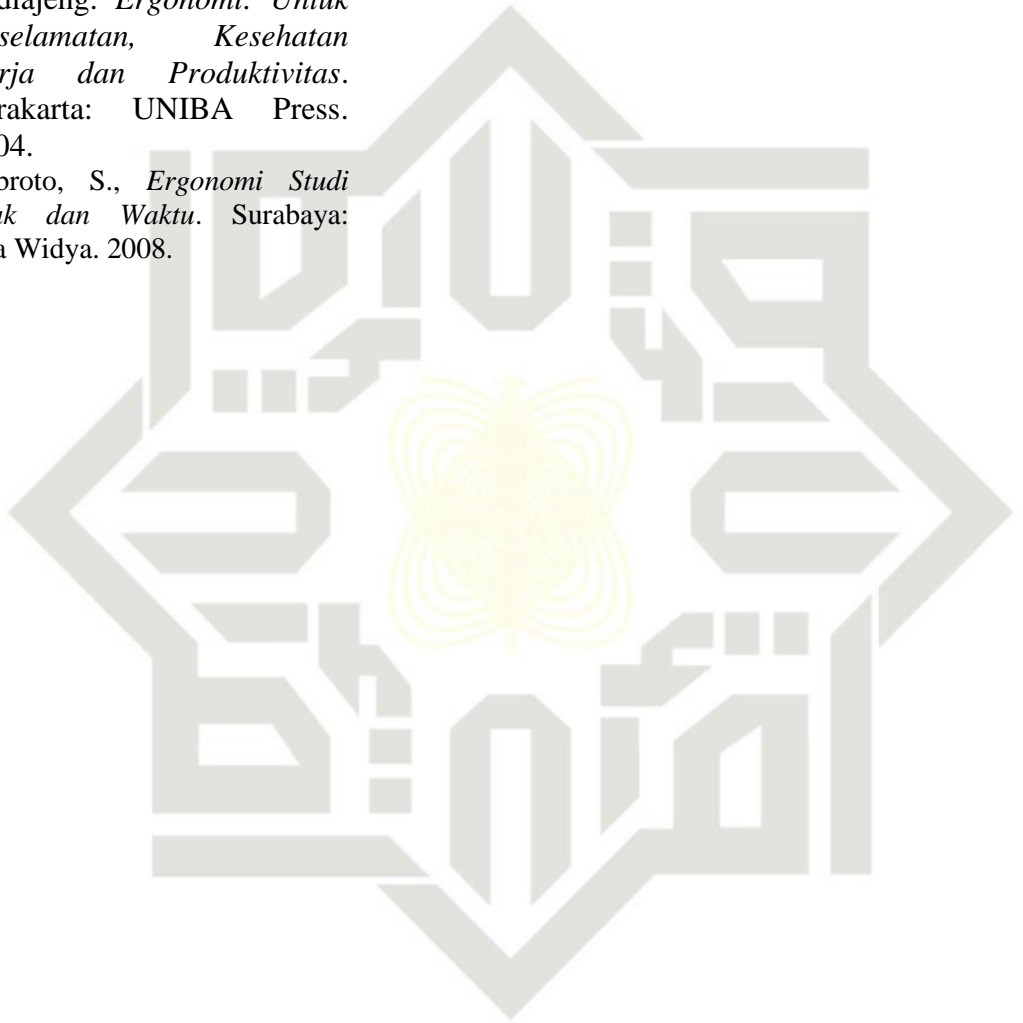
Wignjosoebroto, S., *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya. 2008.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



Lampiran G

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Aisyah Aulia Harahap
T.T.L : Rantauprapat, 24 Mei 1997
Asal : Rantauprapat, Sumatera Utara
Alamat : Jl. Garuda Sakti, Panam
Nama Orang Tua
Ayah : Awaluddin Harahap, SH
Ibu : Bahrianum Nasution
Anak Ke- : 1 dari 3 Bersaudara

Riwayat Pendidikan Formal:

- TK MESJID AGUNG RANTAUPRAPAT (2005-2006)
- SDN 112140 (2006-2011)
- SMP NEGERI 1 RANTAU SELATAN (2011-2013)
- SMA NEGRI 3 PLUS RANTAUPRAPAT (2013-2015)
- S1 Teknik Industri UIN SUSKA Riau (2015-2019)

Judul Tugas Akhir:

“Perancangan Tempat Perendaman Pembuatan Tahu Sumedang yang Ergonomis Menggunakan *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA)”

Phone (+62821-6953-2150)

E-mail (aisyahauliaharahap01@gmail.com)

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.