

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.

**PERANCANGAN ALAT BANTU MEMANEN KARET  
ERGONOMIS GUNA MENGURANGI RESIKO  
MUSCULOSKELETAL DISORDER MENGGUNAKAN  
METODE RULA DAN EFD**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Industri

Oleh:

**MUHAMMAD IKHSAN**  
11452101846



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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN ALAT BANTU MEMANEN KARET  
ERGONOMIS GUNA MENGURANGI RESIKO  
MUSCULOSKELETAL DISORDER MENGGUNAKAN  
METODE RULA DAN EFD**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**MUHAMMAD IKHSAN**  
**11452101846**

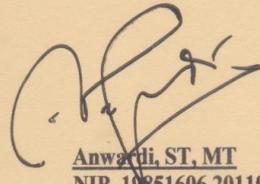
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 26 September 2019

**Ketua Jurusan**



**Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D**  
**NIP.198210272015031001**

**Pembimbing Tugas Akhir**



**Anwar Ali, ST, MT**  
**NIP.19851606 201101 1 016**

**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 ALAT BANTU MEMANEN KARET  
ERGONOMIS GUNA MENGURANGI RESIKO  
MUSCULOSKELETAL DISORDER MENGGUNAKAN  
METODE RULA DAN EFD**

**TUGAS AKHIR**

Oleh

**MUHAMMAD IKHSAN**  
**11452101846**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 26 September 2019

Pekanbaru, 26 September 2019  
Mengesahkan,



**Dekan**  
**Dr. Drs. H. Mas'ud Zein, M.Pd.**  
NIP. 19631214 198803 1 002

**Ketua Jurusan,**

**Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D**  
NIP. 19850616 201101 1 016

**DEWAN PENGUJI**

**Ketua : Ismu Kusumanto, ST, MT**  
**Sekretaris : Anwardi, ST, MT**  
**Anggota I : Nofirza, ST, M,Sc**  
**Anggota II : Harpito, ST, MT**

## 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. Pengandaan 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.

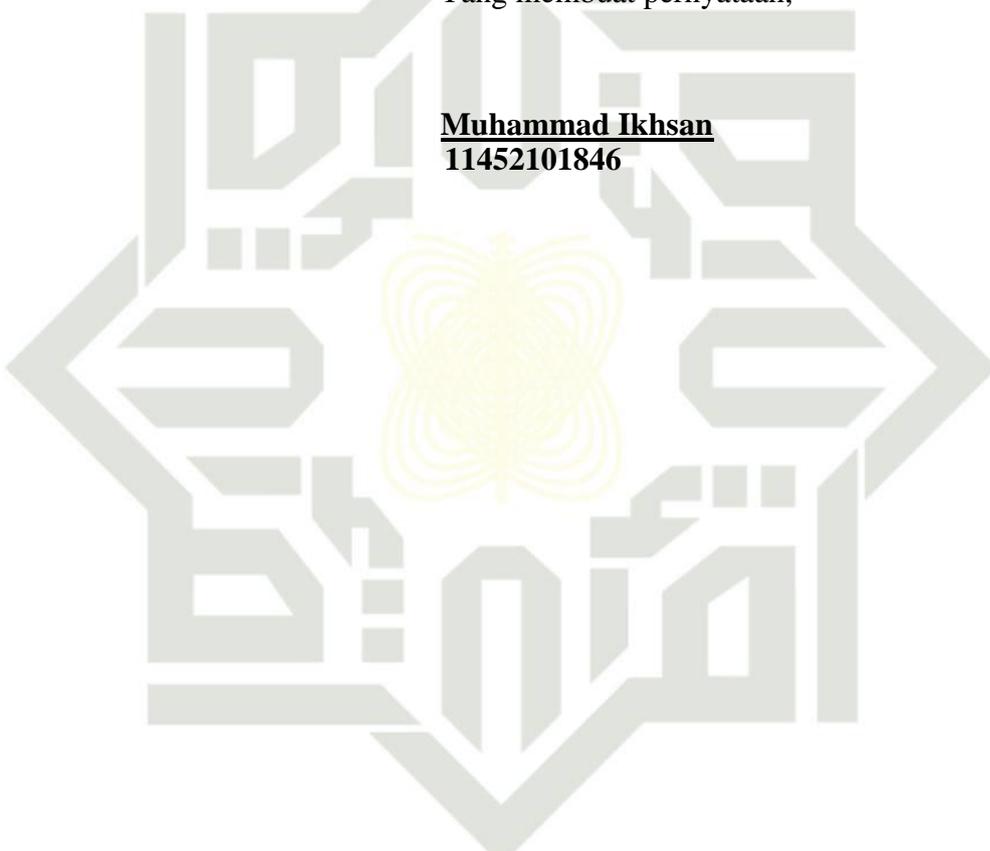
## LEMBAR PERNYATAAN

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 didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 26 September 2019

Yang membuat pernyataan,

**Muhammad Ikhsan**  
**11452101846**



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

*“Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap”. (Q.S Al-Insyirah ayat: 7-8)*

*Allhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta’ala yang telah mengkaruniakan berkah dan kasih sayang-Nya sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan*

*Tugas Akhir ini.*

*Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:*

*Kedua orangtuaku tercinta, Bapak Zul Ai Binta dan Ibu Desmiati yang telah mendidik, selalu memberikan do’a, motivasi dan kasih sayang yang tidak terhingga..*

*Papa, Mama kalian adalah pelita penerang hidupku, perhatianmu menenangkan ku*

*Ma, Pa kasih sayangmu menguatkan ku.*

*Tugas Akhir ini Ku persembahkan untukmu Papa, Mama, Adikku Tersayang Aisyah Iksani dan Dara jana Ikhsana yang selama ini hadir dalam warna-warni hidupku, terima kasih telah mendukung dalam segala kegiatan, semoga kalian adik-adikku bisa mencapai cita-cita kalian dan semoga kita bisa membahagiakan kedua orangtua kita membuat mereka senantiasa tersenyum bahagia...*

*Seluruh keluarga besarku yang tercinta yang selama ini telah memberi do’a dan semangat, semoga Allah selalu memberi yang terbaik buat kita semua...*

*Semua pahlawan tanpa tanda jasa Guru-guru dan Dosen-dosen yang mulia telah mendidik, mengajar dan membagi ilmunya. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2014 kelas A, B, C dan D terima kasih atas dukungannya.*

*Pekanbaru, 26 September 2019*

**Muhammad Ikhsan**  
**11452101846**

- 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 milik UIN Suska Riau

## PERANCANGAN ALAT BANTU MEMANEN KARET ERGONOMIS GUNA MENGURANGI RESIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDER* MENGUNAKAN METODE RULA DAN EFD

**MUHAMMAD IKHSAN**  
**11452101846**

Tanggal Sidang : 26 September 2019  
Periode Wisuda : 26 Juni 2020

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email : [muhammad.ikhsan@students.uin-suska.ac.id](mailto:muhammad.ikhsan@students.uin-suska.ac.id)

### ABSTRAK

Proses pemanenan karet di Pulau Punjung masih dilakukan secara manual dengan dimulai dari aktivitas penyadapan hingga poses pemanenan, dapat diketahui proses pemanenan dapat berpotensi menyebabkan keluhan dan cedera pada peresendian (MsDs). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat bantu pemanenan karet yang dapat mengurangi keluhan dan cedera pada pekerja saat melakukan proses pengambilan lateks dari mangkok. Metode yang digunakan adalah *Ergonomic Function Deployment* (EFD) untuk mengetahui kriteria dan dimensi alat yang sesuai dengan kebutuhan pekerja dan diuji dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat hasil rancangan dapat menurunkan keluhan pada aktivitas menjangkau karet dari level action level-3 menjadi action level-2, sedangkan untuk aktivitas pencongkelan karet dari level action-4 menjadi level action level-2. Hal ini terjadi karena alat hasil rancangan memiliki dimensi panjang 36 cm dan lebar 12 cm yang dapat memperbaiki cara posisi kerja lebih ergonomi.

**Kata kunci:** Pemanenan Karet, RULA, EFD

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.

**DESIGN OF ERGONOMIC RUBBER WEARING TOOLS TO REDUCE MUSCULOSKELETAL DISORDER RISK USING RULA AND EFD METHODS**

**MUHAMMAD IKHSAN**  
**11452101846**

Date Of Final Exam : 26 September 2019  
Period of Graduation Ceremony : 26 June 2020

Department of Industrial Engineering  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University Of Sultan Syarif Kasim Riau  
Soebrantas Street KM. 18 No. 155 Pekanbaru  
Email : [muhammad.ikhsan@students.uin-suska.ac.id](mailto:muhammad.ikhsan@students.uin-suska.ac.id)

**ABSTRACT**

*The rubber harvesting process on Punjung Island is still done manually, starting from tapping activities to the harvesting process, it can be seen that the harvesting process can potentially cause complaints and injury to the joints (MsDs). This study aims to produce rubber harvesting aids that can trigger complaints and injuries to workers when taking the process of latex from the bowl. The method used is the Ergonomic Function Deployment (EFD) to determine the criteria and dimensions of the tool according to the needs of workers and tested using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method. The results showed that the design tool can reduce complaints on activities reaching rubber from level-3 action level to level-2 action, whereas for rubber-picking activity from level-4 action to level-2 action. This happens because the design tool has a dimension of 36 cm in length and 12 cm in width that can improve the way the work position is more ergonomic.*

**Keywords:** Rubber Harvest, RULA, EFD

UIN SUSKA RIAU

## KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul **"Perancangan Alat Bantu Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorder Menggunakan Metode RULA Dan EFD"** sebagai syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Penelitian di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr.H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr.H.Mas'ud Zein,M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Fitrah Lestari Norhiza, M,Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri 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 sebagai Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Merry Siska, ST.,MT sebagai penasehat akademik yang selalu menjadi motivator, memberikan solusi terbaik dan selalu menjadi Ibu yang penyayang.
7. Bapak Anwardi ST,MT sebagai dosen pembimbing yang sudah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan

**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 milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini

8. Ibu Nofirza, ST, M.Sc sebagai penguji 1 Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, saran, dan kritikan terhadap kekurangan laporan ini.
9. Bapak Harpito, ST, MT sebagai penguji 2 Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, saran, dan kritikan terhadap kekurangan laporan ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri UIN Suska Riau, yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teristimewa Orang Tua tercinta Ayahanda Zul Ai Binta dan Ibunda Desmiati, yang telah banyak memberikan dukungan, motivasi serta do'a restunya kepadaku sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Kepada Saudara ku tercinta dan tersayang Aisyah Ikhsani dan Dara Jana Ikhsana, keluarga besar dari papa dan mama, serta calon pendamping hidupku yang selalu memberikan support dan inspirasi "Fitriana Anjani, S.AB". Terimakasih untuk semua dukungan dan motivasi, Do'a nasehat yang telah diberikan.
13. Serta Rekan-Rekan Teknik Industri angkatan 2014 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan teman-teman seperjuangan yang juga turut memberikan dorongan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tidak ada gading yang tak retak dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima segala saran serta kritik yang bersifat membangun, agar lebih baik dimasa yang akan datang. Harapan penulis, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis sendiri khususnya, serta memberikan hikmah dan ide bagi pembaca pada umumnya. Amin

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pekanbaru, 26 September 2019

**(Muhammad Ikhsan)**

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 ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xxii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-6
1.3 Batasan Masalah .....	I-6
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-6
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-6
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Karet .....	II-1
2.1.1 Lateks .....	II-1
2.1.2 Memanen Karet Atau Lateks .....	II-3
2.2 Ergonomi.....	II-3
2.3 Postur Kerja.....	II-5

**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.

2.3.1 Sikap dan Posisi Kerja dalam Perancangan Stasiun Kerja .....	II-6
2.4 <i>Nordic Body Map</i> (NBM) .....	II-7
2.5 <i>Musculoskeletal Disorder</i> (MSD) .....	II-8
2.5.1 Faktor Resiko Sikap Kerja Terhadap Gangguan <i>Musculoskeletal</i> .....	II-11
2.6 Metode Penilaian Postur Tubuh RULA ( <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> ) .....	II- 13
2.6.1 Penilaian Postur Tubuh Grup A .....	II- 15
2.6.1.1 Lengan atas ( <i>upper arm</i> ).....	II-16
2.6.1.2 Lengan Bawah ( <i>lower arm</i> ) .....	II-17
2.6.1.3 Putaran Pergelangan Tangan ( <i>Wrist Twist</i> ) .	II-17
2.6.1.4 Pergelangan Tangan ( <i>wrist</i> ).....	II-18
2.6.1.5 Penambahan Skor Aktivitas.....	II-19
2.6.1.6 Penambahan Skor Beban .....	II-20
2.6.1.7 Penilaian Postur Tubuh Grup B .....	II-20
2.6.1.8 Leher ( <i>neck</i> ) .....	II-20
2.6.1.9 Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> ) .....	II-21
2.6.1.10 Kaki ( <i>Legs</i> ) .....	II-22
2.6.1.11 Penambahan Skor Aktivitas.....	II-23
2.6.1.12 Penambahan Skor Beban .....	II-24
2.7 Uji Statistik .....	II-25
2.7.1 Uji Validitas .....	II-25
2.7.2 Uji Reliabilitas .....	II-26
2.8 <i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD).....	II-27
2.8.1 Langkah-Langkah Metode <i>Ergonomic Function Deployment</i> (EFD).....	II-30
2.9 Antropometri .....	II-34
2.9.1 Dimensi Tubuh .....	II-38
2.10 Perancangan Produk.....	II-39

**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**

3.1	Studi Pendahuluan .....	III-2
3.2	Identifikasi Masalah .....	III-3
3.3	Rumusan Masalah .....	III-4
3.4	Tujuan Penelitian .....	III-4
3.5	Pengumpulan Data .....	III-4
3.6	Pengolahan Data .....	III-6
	3.6.1 Pengolahan Data RULA .....	III-7
	3.6.2 Reliabilitas dan Uji Validitas.....	III-7
	3.6.3 Pengolahan Data Metode <i>Ergonomic Function</i> <i>Deployment (EFD)</i> .....	III-7
3.7	Perancangan Produk .....	III-9
3.8	Analisa.....	III-9
3.9	Kesimpulan dan Saran .....	III-9

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1	Profil .....	IV-1
4.2	Pengumpulan Data .....	IV-1
	4.2.1 Data postur kerja .....	IV-2
	4.2.2 Data berat beban.....	IV-2
	4.2.3 Data Kuesioner EFD .....	IV-4
	4.2.4 Olah Data Kuesioner .....	IV-5
	4.2.4.1 Uji Validitas.....	IV-5
	4.2.4.2 Uji Reliabelitas .....	IV-7
4.3	Pengolahan Data menggunakan Metode EFD.....	IV-8
	4.3.1 Analisis Implementasi EFD .....	IV-8
	4.3.2 Analisis Implementasi EFD .....	IV-8
4.4	Menentukan Tingkat Kepentingan Konsumen .....	IV-8
	4.4.1 Menentukan Tingkat Kepuasan Konsumen .....	IV-9
	4.4.2 Menentukan <i>Goal</i> .....	IV-11
4.5	Rasio perbaikan ( <i>improvement ratio</i> ).....	IV-12

4.3.7 Titik jual ( <i>sales point</i> ).....	IV-13
4.3.8 Menentukan <i>Raw Weight</i> .....	IV-14
4.3.9 Menghitung <i>Normalized Raw Weight</i> .....	IV-15
4.3.10 Menentukan Respon Teknis .....	IV-16
4.3.11 Hubungan Respon Teknis dengan Kebutuhan Konsumen .....	IV-17
4.3.12 Menentukan Target Spesifikasi .....	IV-22
4.3.13 House Of Ergonomic .....	IV-22
4.4 Data Atropometri .....	IV-24
4.5 Perancangan Produk.....	IV-26
4.4.1 Analisis Biaya.....	IV-26
4.4.2 Penyelesaian .....	IV-27
4.4.3 Daftar Kebutuhan Bahan .....	IV-29
4.4.4 Percobaan Alat.....	IV-30
4.6 Pengolahan data akhir dengan menggunakan metode RULA.....	IV-31
4.4.1 Kegiatan 1 Menjangkau Karet .....	IV-32
4.4.2 Kegiatan 2 Mencongkel Karet .....	IV-34
4.7 <i>Nordic Body Map</i> Setelah Perancangan .....	IV-37
4.8 Analisis <i>Biaya</i> .....	IV-38
4.9 Analisis Implementasi Produk.....	IV-39

## **BAB V ANALISA PEMBAHASAN**

5.1 Analisa Pengumpulan Data .....	V-1
5.2 Analisa Tahap Perancangan Alat Penyadap Karet.....	V-1
5.2.1 Analisa Tahap Perancangan Alat Penyadap Karet...	V-1
5.2.2 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	V-1
5.2.3 Menentukan Tingkat Kepentingan Konsumen.....	V-2
5.2.4 Menentukan Tingkat Kepuasan Konsumen .....	V-2
5.2.5 Menentukan <i>Goal</i> (Target).....	V-2
5.2.6 Rasio Perbaikan ( <i>Improvement Ratio</i> ) .....	V-2

**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.

5.2.7 Menentukan Titi Jual ( <i>Sales Point</i> ).....	V-3
5.2.8 Menentukan <i>Raw Weight</i> .....	V-4
5.2.9 Menentukan <i>Normalized Raw Weight</i> .....	V-4
5.2.10 Menentukan Respon Teknis.....	V-4
5.2.11 Hubungan Respon Teknis degan kebutuhan .....	V-5
5.2.12 <i>House Of Ergonomic</i> .....	V-7
5.3 Data Antropometri .....	V-7
5.4 Perancangan Produk.....	V-8
5.4.1 Penentuan Desain .....	V-8
5.5 Penyelesaian.....	V-9
5.6 Analisa Pengujian Alat Memanen Karet Sebelum Dan Sesudah Perancangan .....	V-10
5.7 Pendapat Petani Terhadap Alat Hasil Rancangan.....	V-13
5.4 Kelebihan Dan Kekurangan Alat Memanen Karet .....	V-14

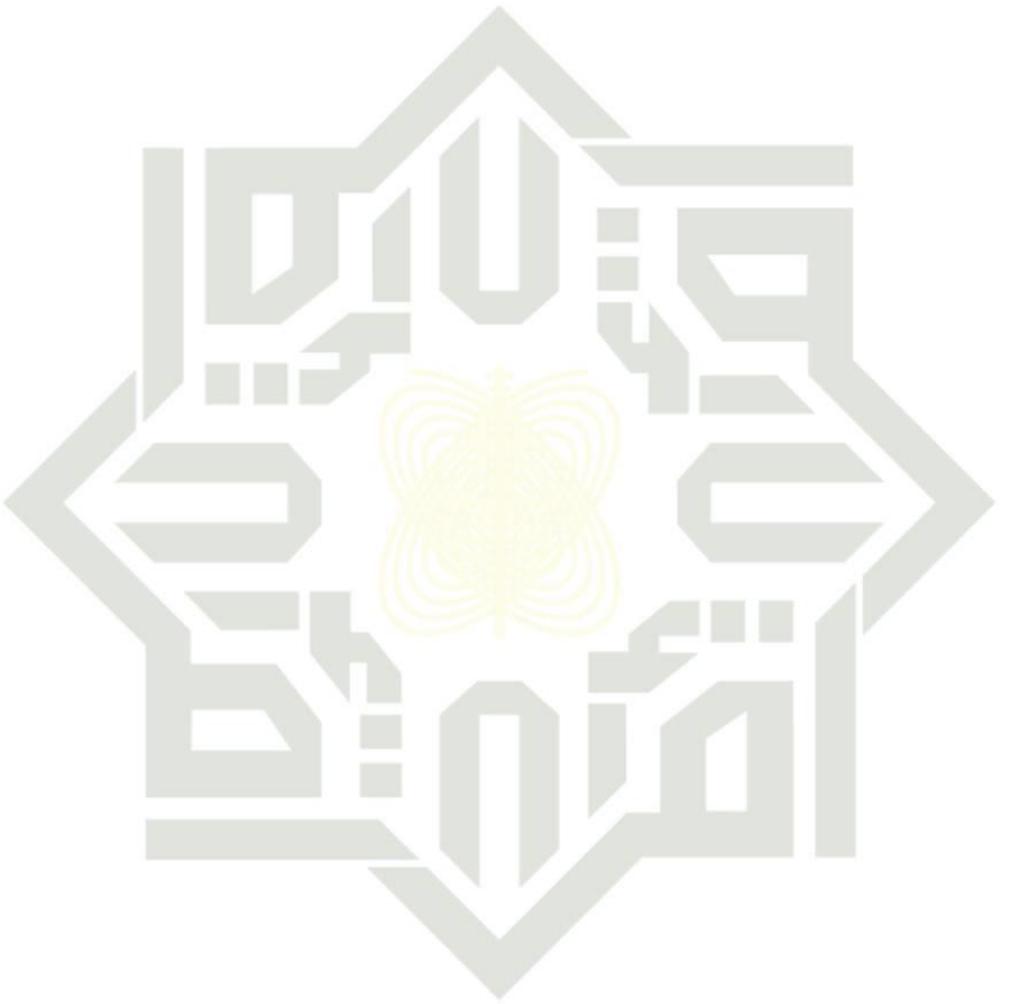
**BAB VI PENUTUP**

6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-2
6.3 Rumusan Masalah .....	VI-4
6.4 Tujuan Penelitian .....	VI-4
6.5 Pengumpulan Data .....	VI-4

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1 Aktivitas Petani Memanen Karet.....	I-2
1.2 Kegiatan Menjangkau Karet .....	I-4
1.3 Kegiatan Mencongkel Karet .....	I-4
2.1 Aktivitas Petani Memanen Karet.....	II-2
2.2 <i>Nordic Body Map</i> .....	II-8
2.3 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas ( <i>Upper Arm</i> ).....	II-16
2.4 Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah ( <i>Lower Arm</i> ).....	II-17
2.5 Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan ( <i>Wris Twis</i> ) .....	II-18
2.6 Postur Tubuh Pergelangan Tangan ( <i>Wrist</i> ).....	II-18
2.7 Postur Tubuh Bagian Leher ( <i>Neck</i> ).....	II-21
2.8 Postur Bagian Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> ) .....	II-22
2.9 Posisi Kaki ( <i>Legs</i> ) .....	II-23
2.10 <i>House Of Ergonomi</i> .....	II-28
2.11 <i>House Of Ergonomi</i> .....	II-33
2.12 Dimensi Tubuh Untuk Perancangan .....	II-38
2.13 Tahap Proses Pengembangan Perancangan Konsep Produk .....	II-41
3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	III-1
4.1 Aktivitas Petani Memanen Karet.....	IV-1
4.2 Hasil Uji Validitas .....	IV-6
4.3 Hasil Uji Reliabilitas .....	IV-7
4.4 Tampak Atas Alat Memanen Karet.....	IV-24
4.5 Tampak Depan Alat Memanen Karet .....	IV-25
4.6 Desain Alat Memanen Karet.....	IV-25
4.7 Alat Memanen Karet .....	IV-29
4.8 Pengujian Alat Memanen Karet.....	IV-29
4.9 Kegiatan Menjangkau Karet .....	IV-30
4.9 Kegiatan Mencongkel Karet .....	IV-33
5.1 <i>House Of Ergonomic</i> Alat Memanen Karet.....	IV-7

5.2	Alat Memanen Karet .....	IV-10
5.5	Sebelum Dan Sesudh Perancangan .....	IV-11



UIN SUSKA RIAU

© 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. Rekapitulasi Persentase Jenis Keluhan Petani Karet.....	I-3
1.2 <i>Grand Score</i> RULA.....	I-5
1.3 Kategori Level RULA .....	I-5
1.4 Posisi Peneliti .....	I-7
2.1 Skor Bagian Lengan Atas ( <i>Upper Arm</i> ) .....	II-16
2.2 Skor Bagian Lengan Bawah ( <i>Lower Arm</i> ).....	II-17
2.3 Skor Putaran Pergelangan Tangan ( <i>Wrist</i> ) .....	II-18
2.4 Skor Pergelangan Tangan ( <i>Wrist</i> ).....	II-19
2.5 Skor Postur Kelompok A.....	II-19
2.6 Skor Aktivitas .....	II-20
2.7 Skor Beban.....	II-20
2.8 Skor Bagian Leher ( <i>Neck</i> ) .....	II-21
2.9 Skor Bagian Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> ) .....	II-22
2.10 Skor Bagian Kaki ( <i>Legs</i> ) .....	II-23
2.11 Skor Grup B <i>Trunk Postur Score</i> .....	II-23
2.12 Skor Aktivitas .....	II-24
2.13 Skor Beban.....	II-24
2.14 <i>Grand Total Score Table</i> .....	II-24
2.15 Level Resiko .....	II-25
2.16 Contoh <i>Reliability Statistic</i> .....	II-27
2.17 Nilai <i>Improvement Ratio</i> .....	II-31
2.18 Nilai <i>Sales Point</i> .....	II-31
2.19 Dimensi Tubuh Untuk Perancangan Dengan Antropometri.....	II-38
4.1 Data Postur Kerja.....	IV-2
4.2 Berat Beban .....	IV-2
4.3 <i>Grand Score</i> RULA.....	IV-3
4.4 Kategori Level RULA .....	IV-3
4.5 Tingkat Kepentingan .....	IV-9

**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**

4.6	Tingkat Kepuasan .....	IV-10
4.7	<i>Goal</i> .....	IV-11
4.8	Impovment Ratio .....	IV-12
4.9	<i>Sales Point</i> .....	IV-12
4.10	<i>Raw Weight</i> .....	IV-14
4.11	<i>Normalized Raw Weight</i> .....	IV-15
4.12	Respon Teknis.....	IV-17
4.13	Simbol Karakteristik Respon Teknis .....	IV-18
4.14	Hubungan Karakteristik Teknis Dengan Kebutuhan Konsumen.....	IV-19
4.15	Perhitungan Kontribusi Dan Urutan Prioritas.....	IV-29
4.16	Target Spesifikasi .....	IV-22
4.17	<i>House Of Ergonomi</i> .....	IV-23
4.18	Data Antropometri .....	IV-24
4.19	Data Kebutuhan Bahan Alat Memanen Karet .....	IV-29
4.20	Data Pelengkapan Dan Aksesoris Alat Memanen Karet .....	IV-29
4.21	Postur Menjangkau Karet .....	IV-32
4.22	Skor Postur Kelompok A.....	IV-32
4.23	Postur Menjangkau Karet .....	IV-32
4.24	Skor Postur Kelompok B .....	IV-33
4.25	Perhitungan <i>Grand Score</i> Tabel C.....	IV-33
4.26	<i>Grand Score</i> RULA.....	IV-34
4.27	Postur Mencongkel Karet .....	IV-34
4.28	Skor Postur Kelompok A.....	IV-35
4.29	Postur Mencongkel Karet .....	IV-35
4.30	Skor Postur Kelompok B .....	IV-35
4.31	Perhitungan <i>Grand Score</i> Tabel C.....	IV-36
4.32	<i>Grand Score</i> RULA.....	IV-36
4.33	Kategori Level RULA .....	IV-36
4.34	Rekapitulasi Jenis Keluhan Petani Karet Setelah Perancangan.....	IV-37
4.35	Perhitungan Harga Jual Alat Memanen Karet .....	IV-43
4.36	Perbandingan Waktu Memanen Karet.....	IV-43

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.	© Hak cipta milik UIN Suska Riau	Nilai <i>sales point</i> .....	IV-3
5.		Respon Teknis .....	IV-5
5.		Target Spesifikasi .....	IV-6
5.		Hasil Pengujian Sebelum dan Setelah Perancangan .....	IV-11
5.		Kelebihan dan kekurangan produk .....	IV-14

**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 RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 <i>Performance weight</i> .....	II-31
2.2 <i>Weight Average Performance</i> .....	II-31
2.3 <i>Improvement Ratio</i> .....	II-31
2.4 <i>Raw Weight</i> .....	II-32
2.5 <i>Normalized Raw Weight</i> .....	II-32
2.6 <i>Bobot relationship</i> .....	II-33
2.7 <i>Contribution</i> .....	II-33
2.8 <i>Normalized contribution</i> .....	II-33
2.9 <i>Kecukupan data</i> .....	II-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.

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran Halaman

A	Dokumentasi .....	A-1
B	Kusioner NBM.....	B-1
C	Kuesioner EFD.....	C-1
D	Data Badan Pusat Statistik .....	D-1
E	Data antropometri .....	E-1
F	Gambar produk .....	F-1

### DAFTAR PUSTAKA

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### 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. Latar Belakang

Karet (*Hevea brasiliensis*) adalah suatu komoditi yang mempunyai hubungan erat dengan kebutuhan sehari-hari manusia. Dapat diketahui bahwasannya hasil olahan yang menggunakan bahan dasar karet 73% berupa ban, sedangkan sisanya dalam bentuk alat kesehatan, mainan anak-anak, peralatan otomotif, sol sepatu, sandal dan sebagainya (Hedranto 2008). Karet merupakan salah satu komoditas perkebunan yang sangat penting perannya di Indonesia, baik ditinjau dari segi sosial maupun ekonomi. Secara umum luas areal perkebunan karet di Indonesia terus tumbuh dengan pesat, luas areal tanaman karet meningkat dari tahun 1970 yaitu 2.317.287 Ha menjadi 3.672.123 Ha pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2017).

Industri karet sudah berkembang pesat khususnya Sumatera Barat dan menjadi salah satu sumber pendapatan bagi masyarakat maupun pemerintah, berdasarkan data Badan Pusat Statistik 2017 tercatat bahwa luas perkebunan karet di Sumatera Barat mencapai 141.131 Ha. Kabupaten Dharmasraya adalah kabupaten yang ada di Sumatera Barat yang memiliki luas perkebunan karet terbesar diantara 19 kabupaten lainnya yaitu mencapai 33,890 Ha dan mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani karet. Daerah penghasil karet di Kabupaten Dharmasraya adalah Kecamatan Pulau Punjung yang memiliki luas perkebunan mencapai 5,609 Ha (Badan Pusat Statistik, 2017).

Seiring bertambahnya lahan karet di kecamatan Pulau Punjung hingga mencapai 70% di sektor pertanian karet, maka pada saat ini petani karet yang ada di Pulau Punjung mulai kewalahan dalam proses pemanenan. Proses memanen karet saat ini masih dilakukan secara manual dengan posisi kerja membungkuk saat menjangkau mangkok dan proses pencongkelan karet dari mangkok masih menggunakan tangan tanpa menggunakan alat bantu dan pelindung. Kondisi kerja seperti ini berpotensi akan menyebabkan cedera pada otot pinggang, punggung, pergelangan tangan dan sendi pada jari yang bisa mengakibatkan kelelahan dan cedera atau disebut *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Pekerjaan mengangkat

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.

© 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.

dan menurunkan suatu barang yang dilakukan secara langsung dan berulang-ulang tanpa bantuan alat apapun dapat menjadi faktor yang berisiko besar terhadap pekerja seperti pegal dan nyeri pada bagian tubuh yang beraktivitas yaitu pada pinggang dan tangan (Wahyu. k, 2010).

Berikut ini merupakan gambar proses memanen karet:



(a)Menjangkau dengan posisi membungkuk (b) Mencongkel menggunakan tangan

Gambar 1.1 Aktivitas Petani memanen karet

Berdasarkan hasil wawancara dengan petani karet, terdapat beberapa masalah dalam proses memanen yaitu, sulitnya menjangkau karet sehingga dapat mengakibatkan cedera otot punggung dan pinggang kemudian sulitnya mengambil karet yang sudah menempel di dalam cawan sehingga petani karet sering mengalami cedera pada jari seperti keseleo bahkan luka yang disebabkan adanya benda keras di dalam karet seperti ranting kayu dan benda keras lainnya, selain itu terdapat keluhan pada bagian pergelangan tangan yang disebabkan karena kelelahan pada bagian otot, terkadang setelah melakukan pemanenan petani merasa selalu mengalami keram pada bagian lengan.

Penelitian awal dilakukan dengan menyebarkan kuesioner *Nordic Body Map* kepada petani karet untuk mengetahui keluhan apa saja yang dirasakan selama melakukan pemanenan karet dan melakukan analisa menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assisment (RULA)* digunakan untuk mengetahui menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Pembagian kuesioner NBM ini bertujuan untuk mengetahui keluhan-keluhan apa saja yang dirasakan petani karet selama menjalankan pekerjaannya, dimana kuesioner ini dibagikan kepada

petani karet. Rekapitulasi hasil persentase kuesioner *Nordic Body Map* dari masing-masing keluhan yang dirasakan petani karet dalam bekerja dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rekapitulasi Persentase Jenis Keluhan Petani Karet

No	Jenis keluhan	Tingkat Keluhan							
		TS		CS		S		SS	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
0	Sakit kaku dileher bagian atas	8	40	11	55	1	5	-	-
1	Sakit kaku dileher bagian bawah	10	50	8	40	2	10	-	-
2	Sakit dibahu kiri	13	65	3	15	4	20	-	-
3	Sakit dibahu kanan	4	20	13	65	3	15	-	-
4	Sakit pada lengan atas kiri	11	55	7	35	2	10	-	-
5	Sakit di punggung	2	10	2	10	14	70	2	10
6	Sakit pada lengan atas kanan	-	-	14	70	6	30	-	-
7	Sakit pada pinggang	2	10	3	15	14	70	1	5
8	Sakit pada bokong	15	75	4	20	1	5	-	-
9	Sakit pada pantat	17	85	2	10	1	5	-	-
10	Sakit pada siku kiri	16	80	2	10	2	10	-	-
11	Sakit pada siku kanan	10	50	8	40	2	10	-	-
12	Sakit pada lengan bawah kiri	1	5	13	65	5	25	1	5
13	Sakit pada lengan bawah kanan	-	-	8	40	11	55	1	5
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	-	-	7	35	10	50	2	10
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	-	-	3	15	14	70	3	15
16	Sakit pada tangan kiri	-	-	17	85	3	15	-	-
17	Sakit pada tangan kanan	-	-	12	60	7	35	1	5
18	Sakit pada paha kiri	6	30	11	55	3	15	-	-
19	Sakit pada paha kanan	6	30	9	45	5	25	-	-
20	Sakit pada lutut kiri	13	65	4	20	3	15	-	-
21	Sakit pada lutut kanan	11	55	6	30	3	15	-	-
22	Sakit pada betis kiri	8	40	11	55	1	5	-	-
23	Sakit pada betis kanan	5	25	14	70	1	5	-	-
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	11	55	9	45	-	-	-	-
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	15	75	4	20	1	5	-	-
26	Sakit pada kaki kiri	14	70	4	20	2	10	-	-
27	Sakit pada kaki kanan	14	70	5	25	1	5	-	-

(Sumber: Petani Pulau Punjung, kabupaten Dharmasraya, 2019)

Berdasarkan tabel 1.1 dapat dilihat bahwasannya pada bagian tingkat keluhan sakit dengan presentase 55% terdapat pada bagian lengan bawah kanan, kemudian presentase 70% terdapat pada bagian pinggang, punggung, lengan dan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- 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.
    - 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.

pergelangan tangan. Untuk bagian yang sangat sakit dengan presentase 5% yaitu pada pinggang, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, dan tangan kanan. Sedangkan presentase 10% terdapat pada bagian pergelangan tangan kiri dan pinggang sedangkan untuk persentase yang tertinggi mencapai 15% terdapat pada bagian pergelangan tangan kanan.

Setelah mengetahui keluhan yang dirasakan oleh petani karet selanjutnya dilakukan analisa postur tubuh bagian atas petani menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assisment (RULA)* yaitu pada saat proses penjangkauan karet dan pemcongkelan karet seperti gambar berikut:



Gambar 1.2 Kegiatan menjangkau karet



Gambar 1.3 Kegiatan mencongkel karet

**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.

Berikut adalah tabel hasil pengolahan data metode RULA yang telah dilakukan beberapa tahapan

Tabel 1.2 Grand Score RULA

Score Group A	Score Group B						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Pengolahan Data, 2019

Hasil skor dari Tabel 1.2 tersebut diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori level resiko pada tabel berikut :

Tabel 1.3 Kategori Level RULA

Score	Level resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan Beberapa waktu Kedepan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Sumber : Jurnal Farida Ariani

Berdasarkan tabel diatas maka skor akhir dari penilaian RULA pada 2 Kegiatan yaitu:

1. **Menjangkau Karet** memiliki **Skor akhir 6** masuk ke **Action Level 3** (sedang). Pada kegiatan ini perlu dilakukan tindakan dalam waktu dekat untuk melakukan suatu perubahan dalam melakukan menjangkau karet.
2. **Mencongkel Karet** memiliki **Skor akhir 7** masuk ke **Action Level 4** (tinggi). Pada kegiatan ini perlu dilakukan tindakan perancangan alat sekarang juga, agar tidak terjadi suatu kesalahan fatal saat melakukan pencongkelan karet dan memudahkan petani dalam melaksanakan proses memanen.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Dapat dilihat dari analisis NBM dan RULA ini bahwasannya perlu dilakukan tindakan perancangan alat, agar tidak terjadi suatu kesalahan fatal saat melakukan pemanenan karet dan memudahkan petani dalam melaksanakan proses pemanenan, apabila kegiatan ini terus dilakukan tanpa ada alat bantu sedikitpun maka besar resiko cedera yang akan terjadi, untuk itu perlu dilakukan kajian lebih lanjut tentang metode kerja dan fasilitas yang digunakan oleh petani dengan mengacu kepada kaedah ergonomi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari permasalahan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang alat pemanenan karet ergonomis dan dapat mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorder*.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah;

1. Pengambilan data untuk dimensi desain alat rancangan berdasarkan kondisi ketinggian letak mangkok pada pohon karet di kecamatan Pulau Punjung.
2. Pengambilan data dilakukan pada bulan Oktober, 2018. Data yang diambil berdasarkan data petani karet Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan rancangan alat pemanenan karet yang ergonomis sesuai dengan kebutuhan pekerja melalui pendekatan metode *Ergonomic Function Deployment (EFD)*
2. Dapat mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorders (MsDs)*.

#### 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.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan yaitu sebagai berikut:

### 1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menerapkan ilmu yang telah diperoleh dibangku perkuliahan serta dapat mengaplikasikan ilmu perkuliahan yang terjadi dilapangan pekerjaan.

### 2. Bagi Petani

Hasil penelitian untuk mempermudah petani dalam proses memanen karet dan dapat mengurangi resiko cedera pada petani karet yang berada di Pulau Punjung.

### 3. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Para pembaca yang ingin mengetahui tentang evaluasi dan perbaikan pada sistem kerja yang benar lebih lanjut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan penelitian ini mengikuti sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang konsep dan teori yang relevan tentang perancangan alat, metode yang akan digunakan pada pengolahan data, perhitungan ataupun pembahasan yang berhubungan dengan penelitian serta mendukung pengumpulan dan pengolahan data.

**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**

Bab ini berisikan tentang studi literatur yang digunakan, teknik pengumpulan data, teknik analisa data dan langkah-langkah pengerjaan.

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini memaparkan semua data-data yang diperlukan dalam penelitian, baik itu data primer maupun data sekunder yang kemudian diolah untuk mendukung tujuan penelitian.

**BAB V ANALISA**

Bab ini berisikan tentang analisa dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

**BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian dan pembahasan serta mencoba memberikan saran-saran bagi pembaca yang kan menerapkan atau

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karet

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) termasuk dalam *family Euphorbiacea*, disebut dengan nama lain rambung, getah, gota, kejai ataupun hapea, Tanaman ini merupakan penghasil metabolit sekunder berupa getah (lateks). Pemanfaatan getah banyak digunakan dalam dunia industri misalnya sebagai bahan pembuat ban kendaraan, bola, sarung tangan, dan peralatan lainnya. Indonesia merupakan negara penghasil dan pengeksport karet alam terbesar nomor 2 setelah Thailand (Dewi, 2014).

Dilihat dari adanya peluang besar tersebut hal ini menimbulkan tuntutan besar terhadap permintaan bahan baku yang bermutu dan suatu tantangan yang besar bagi Indonesia untuk menghasilkan karet. Mutu bahan baku karet yang diekspor ke luar negeri sangat ditentukan oleh perawatan dari kebun hingga penanganan panen dan pasca panen (Dewi, 2014).

#### 2.1.1 Lateks

Lateks adalah partikel karet yang dilapisi oleh protein dan fosfolipida yang terdispersi di dalam serum. Protein terdapat pada lapisan luar memberi muatan negatif terhadap partikel karet pada pH netral. Pada proses pengolahan karet terdapat tahapan penggumpalan lateks. Penggumpalan lateks dapat terjadi karena rusaknya kemantapan sistem koloid lateks. Kerusakan ini dapat terjadi dengan jalan penetralan muatan protein dengan penambahan asam sehingga muatan negatif dan muatan positif seimbang (Muis, 2007).

Lateks yang baru disadap dari kebun umumnya bersifat tidak stabil atau cepat mengalami penggumpalan atau disebut prakoagulasi dari berbentuk kental hingga menggumpal atau membeku. Prakoagulasi dapat terjadi karena kemantapan bagian koloidal yang terkandung di dalam lateks berkurang akibat aktivitas bakteri, guncangan serta suhu lingkungan yang terlalu tinggi. Bagian-bagian koloidal yang berupa partikel karet ini kemudian menggumpal menjadi

**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.

saat dan membentuk komponen yang berukuran lebih besar, membeku dan keras sehingga pada saat proses memanen petani mengalami kesulitan dan mencongkelnya (Januar dkk, 2016).

**2.12 Memanen Karet Atau Lateks**

Memanen karet atau biasa disebut dengan pengutipan lateks merupakan suatu kegiatan pencongkelan karet yang sudah menggumpal (Prakoagulasi) pada tempurung dan di ambil dengan menggunakan tangan kemudian dimasukkan ke dalam tong dan dibawa ketempat pengumpulan untuk dilakukan tahap selanjutnya. Adapun proses pemanenan karet sebagaimana gambar berikut:



Gambar 2.1 Aktivitas Petani memanen karet

Berdasarkan gambar di atas kita dapat melihat proses dan bentuk postur kerja yang dilakukan petani saat memanen karet yang sudah menggumpal (prakoagulasi) bahkan petani melakukan proses pemanenan dengan posisi membungkuk untuk menjangkau karet, dengan demikian apabila dilakukan secara berulang-ulang maka dapat menimbulkan resiko cedera otot atau disebut *Musculoskeletal* terutama pada pinggang, punggung, pergelangan tangan dan sendi pada jari. Pada permasalahan ini perlu dilakukan analisa postur kerja dan perancangan alat ergonomi untuk memudahkan petani dalam proses pemanenan.

## 2.2 Ergonomi

Ergonomi atau *ergonomics* (Bahasa Inggrisnya) sebenarnya berasal dari bahasa Yunani yaitu *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* berarti hukum. Ergonomi merupakan suatu ilmu, seni dan teknologi yang berupaya untuk menyetarakan alat, cara dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan segala keterbatasan manusia, sehingga manusia dapat berkarya secara optimal tanpa pengaruh buruk dari pekerjaannya. Dari sudut pandang ergonomi, antara tuntutan tugas dengan kapasitas kerja harus selalu dalam garis keseimbangan sehingga dicapai performansi kerja yang tinggi. Dalam kata lain, tuntutan tugas pekerjaan tidak boleh terlalu rendah (*underload*) dan juga tidak boleh terlalu berlebihan (*overload*) (Tarwaka dkk, 2004).

Maksud dan tujuan disiplin ergonomi adalah mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan lingkungan kerja, selain itu ergonomi memiliki tujuan untuk mengurangi tingkat kecelakaan saat bekerja dan meningkatkan produktifitas dan efisiensi dalam suatu proses produksi. Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyetarakan dan menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka dkk, 2004).

Ergonomi dapat mengurangi beban kerja dengan evaluasi fisiologi, psikologi atau cara-cara tak langsung, beban kerja dapat diukur dan dianjurkan modifikasi yang sesuai diantara kapasitas kerja dengan beban kerja dan beban tambahan. Tujuan utamanya adalah untuk menjamin kesehatan, tetapi dengan itu produktivitas juga ditingkatkan dengan evaluasi kapasitas, isi kerja, waktu istirahat dan pengaruh keadaan lingkungan (kelembaban, suhu, sirkulasi udara, kebisingan, penerangan, warna, debu dan lain-lain). Ergonomi dapat dibagi menjadi 5 bidang kajian, yaitu (Wijaya 2014):

1. Antropometri yaitu suatu ilmu yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia baik dalam keadaan diam maupun bergerak yang digunakan untuk merancang peralatan sistem kerja.

### 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.

2. Faal kerja yaitu ilmu yang mempelajari tingkah laku bekerja, konsumsi energi manusia dalam melakukan pekerjaannya.
3. Biomekanika kerja yaitu ilmu yang mempelajari gerakan-gerakan tubuh manusia dalam bekerja meliputi kekuatan, ketepatan, ketelitian, ketahanan dan keterampilan gerak.
4. Penginderaan yaitu ilmu yang mempelajari peran dan kerja indera manusia dalam melakukan pekerjaannya.
5. Psikologi merupakan bidang yang berhubungan dengan masalah-masalah kejiwaan yang banyak dijumpai di tempat kerja.  
Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah (Tarwaka dkk, 2004):
  1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
  2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
  3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.3 Postur Kerja

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektivan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik, akan tetapi bila postur kerja operator tersebut salah atau tidak ergonomis maka operator tersebut mudah kelelahan dan terjadi kelainan pada bentuk tulang. Apabila operator mudah mengalami kelelahan hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Akshinta, 2018).

Pertimbangan ergonomi yang berkaitan dengan postur kerja dapat membantu mendapatkan postur kerja yang nyaman bagi pekerja, baik itu postur kerja berdiri, duduk, angkat maupun angkut. Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan postur kerja tertentu yang terkadang tidak menyenangkan. Kondisi kerja seperti ini memaksa pekerja selalu berada pada postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini, akan menyebabkan pekerja cepat lelah, adanya keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh. Untuk menghindari postur kerja yang demikian, pertimbangan-pertimbangan ergonomis antara lain menyarankan hal-hal sebagai berikut (Mufti dkk, 2013):

1. Mengurangi keharusan pekerja untuk bekerja dengan postur kerja yang membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengatasi hal ini, maka stasiun kerja harus dirancang terutama sekali dengan memperhatikan fasilitas kerja seperti : meja, kursi, dan lain-lain sesuai data antropometri agar pekerja dapat menjaga postur kerjanya tetap tegak dan normal. Ketentuan ini terutama sekali ditekankan bilamana pekerjaan harus dilaksanakan dengan postur berdiri.
2. Pekerja tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum. Pengaturan postur kerja dalam hal ini dilakukan dalam jarak jangkauan normal (konsep atau prinsip ekonomi gerakan). Disamping itu, pengaturan ini bisa memberikan postur kerja yang nyaman. Untuk hal-hal tertentu

#### 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.

pekerja harus mampu dan cukup leluasa mengatur tubuhnya agar memperoleh postur kerja yang lebih leluasa dalam bergerak.

3. Pekerja tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama, dengan kepala, leher, dada, atau kaki berada dalam postur kerja miring.
4. Operator tidak seharusnya dipaksa bekerja dalam frekuensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada dalam posisi di atas level siku yang normal.

Postur kerja merupakan posisi dimana tubuh pekerja ketika melaksanakan pekerjaannya di dalam stasiun kerja. Salah satu penyebab gangguan pada otot rangka (*musculoskeletal disorder*) adalah postur janggal (*awkward posture*) (Tannady dkk, 2017).

Postur janggal adalah posisi tubuh seorang pekerja atau operator yang menyimpang terhadap posisi normal saat melaksanakan pekerjaannya. Posisi janggal ketika melakukan suatu pekerjaan dapat meningkatkan jumlah energi dari tubuh pekerja. Akibatnya, posisi janggal ini mudah menimbulkan kelelahan bahkan cedera bagi operator atau pekerja. Hal yang termasuk dalam postur janggal adalah pekerjaan yang bersifat repetitif, berputar (*twist*), memiringkan badan, berlutut, jongkok, memegang dalam kondisi statis, dan menjepit dengan tangan dalam waktu yang lama. Postur ini melibatkan beberapa area tubuh seperti bahu, punggung, dan lutut, karena bagian tersebut yang paling sering mengalami cedera (Tannady dkk, 2017).

### 2.3.1 Sikap dan Posisi Kerja dalam Perancangan Stasiun Kerja

Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan sikap dan posisi tertentu yang kadang-kadang cenderung untuk tidak mengenakan. Kondisi kerja seperti ini memaksa pekerja-pekerja selalu berada pada sikap dan posisi kerja yang aneh dan kadang-kadang juga harus berlangsung dalam waktu yang lama. Hal ini tentu saja akan mengakibatkan pekerja cepat lelah, membuat banyak kesalahan atau menderita cacat tubuh. Untuk menghindari sikap dan posisi kerja yang kurang

*favourable* ini pertimbangan-pertimbangan ergonomi antara lain menyarankan hal-hal berikut (Mufti dkk, 2013):

1. Mengurangi keharusan operator untuk bekerja dengan sikap dan posisi membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau jangka waktu lama. Untuk mengatasi problema ini maka stasiun kerja harus dirancang, terutama sekali dengan memperlihatkan fasilitas kerjanya seperti meja kerja, kursi, dan lainlainnya yang sesuai dengan data anthropometri, agar operator dapat menjaga sikap dan posisi kerjanya dengan tegak dan normal.
2. Operator tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum yang bisa dilakukan. Pengaturan posisi kerja dalam hal ini dilakukan dalam jarak jangkauan normal. Disamping pengaturan ini bisa memberikan sikap dan posisi yang nyaman juga akan mempengaruhi aspek-aspek ekonomi gerakan.
3. Operator tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama dengan kepala, leher atau kaki berada dalam sikap atau posisi miring.
4. Operator tidak seharusnya dipaksa bekerja dalam frekuensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada pada posisi di atas level siku yang normal.

## 2.4 *Nordic Body Map* (NBM)

*Nordic Body Map* (NBM) merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) atas terjadinya gangguan atau cedera pada otot-otot. NBM juga merupakan metode penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukannya penilaian dan juga tergantung dari keahlian dan pengalaman *observer* yang bersangkutan. Namun demikian, metode ini telah secara luas digunakan oleh para ahli *ergonomic* untuk menilai tingkat keparahan (Desi, 2014).

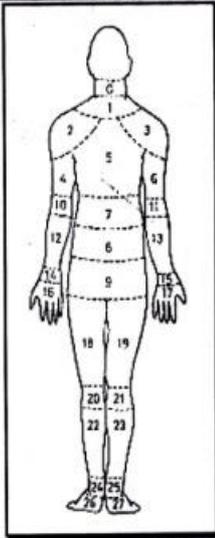
Dalam aplikasinya, metode *Nordic Body Map* dengan menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) merupakan cara yang sangat

- 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.

sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang singkat ( $\pm 5$  menit) per individu. *Observer* dapat langsung mewawancarai atau menanyakan kepada responden, pada otot-otot sekeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan kenyarian atau sakit, atau dengan menunjukkan langsung pada setiap otot sekeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner *Nordic Body Map* (Desi, 2014).

Otot Skeletal	Skoring				NBM	Otot Skeletal	Skoring				
	1	2	3	4			1	2	3	4	
0. Leher Atas						1. Tenguk					
2. Bahu kiri						3. Bahu Kanan					
4. Lengan Atas Kiri						5. Punggung					
6. Lengan Atas Kanan						7. Pinggang					
8. Pinggul						9. Pantat					
10. Siku Kiri						11. Siku Kanan					
12. Lengan Bawah Kiri						13. Lengan Bwh Kanan					
14. Pergelangan Tangan Kiri						15. Pergelangan tangan Kanan					
16. Tangan Kiri						17. Tangan Kanan					
18. Paha Kiri						19. Paha Kanan					
20. Lutut Kiri						21. Lutut Kanan					
22. Betis kiri						23. Betis kanan					
24. Pergelangan Kaki Kiri						25. Pergelangan Kaki Kanan					
26. Kaki Kiri						27. Kaki Kanan					
TOTAL SKOR KANAN						TOTAL SKOR KIRI					
TOTAL SKOR INDIVIDU MSDs = TOTAL SKOR KANAN + TOTAL SKOR KANAN											

Gambar 2.2 *Nordic Body Map*  
(Sumber: Desi, 2014)

## 2.5 Musculoskeletal Disorder (MSD)

Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan sakit, nyeri, pegal-pegal dan lainnya pada sistem otot (*musculoskeletal*) seperti tendon, pembuluh darah, sendi, tulang, syaraf dan lainnya yang disebabkan oleh aktivitas kerja. Keluhan *musculoskeletal* sering juga dinamakan MSD (*Musculoskeletal disorder*), RSI (*Repetitive Strain Injuries*), CTD (*Cumulative Trauma Disorders*) dan RMI (*Repetitive Motion Injury*). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu (Mas'idah dkk, 2009):

1. Keluhan sementara (*reversible*) yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.

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. Keluhan menetap (*persistent*) yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot terus berlanjut.

Studi tentang MSDs pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, pinggang, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Di antara keluhan otot skeletal tersebut, yang banyak dialami oleh pekerja adalah otot bagian pinggang (*low back pain=LBP*) (Tarwaka dkk, 2004).

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20 % dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20 %, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982 Grandjean, 1993 dikutip oleh Tarwaka dkk, 2004).

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal antara lain sebagai berikut (Peter Vi, 1993 dikutip oleh Tarwaka dkk, 2004):

1. Peregangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang besar. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan maka dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.
2. Aktivitas berulang-ulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, mengangkat,

mengangkut dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan relaksasi.

3. Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dsb. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.
4. Faktor penyebab sekunder seperti adanya terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap, Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982 dikutip oleh Tarwaka dkk, 2004) dan Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot.
5. Penyebab kombinasi resiko terjadinya keluhan otot skeletal akan semakin meningkat apabila dalam melakukan tugasnya, pekerja dihadapkan pada beberapa faktor resiko dalam waktu yang bersamaan, misalnya pekerja harus melakukan aktivitas angkat angkut di bawah tekanan panas matahari seperti yang dilakukan oleh para pekerja bangunan.

© 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.

## 2.5.1 Faktor Resiko Sikap Kerja Terhadap Gangguan *Musculoskeletal*

Sikap kerja yang sering dilakukan oleh manusia dalam melakukan pekerjaan antara lain berdiri, duduk, membungkuk, jongkok, berjalan dan lain-lain. Sikap kerja tersebut dilakukan tergantung dari kondisi dalam sistem kerja yang ada. Jika kondisi sistem kerjanya yang tidak sehat akan menyebabkan kecelakaan kerja, karena pekerja melakukan pekerjaan yang tidak aman. Sikap kerja yang salah, canggung dan diluar kebiasaan akan menambah resiko cedera pada bagian *musculoskeletal* (Bridger, 1995 dikutip oleh Susihono, 2012).

### 1. Sikap Kerja Berdiri

Berat tubuh manusia akan ditopang oleh satu ataupun kedua kaki ketika melakukan posisi berdiri. Aliran beban berat tubuh mengalir pada kedua kaki menuju tanah. Kestabilan tubuh ketika posisi berdiri dipengaruhi oleh posisi kedua kaki. Kaki yang sejajar lurus dengan jarak sesuai dengan tulang pinggul akan menjaga tubuh dari tergelincir. Selain itu perlu menjaga kelurusan antara anggota tubuh bagian atas dengan anggota tubuh bagian bawah. Sikap kerja berdiri memiliki beberapa permasalahan sistem muskuloskeletal. Nyeri punggung bagian bawah (*low back pain*) menjadi salah satu permasalahan posisi sikap kerja berdiri dengan sikap punggung condong ke depan. Posisi berdiri yang terlalu lama akan menyebabkan penggumpalan pembuluh darah vena, karena aliran darah berlawanan dengan gaya gravitasi. Kejadian ini bila terjadi pada pergelangan kaki dapat menyebabkan pembengkakan.

### 2. Sikap Kerja Duduk

Ketika sikap kerja duduk dilakukan, otot bagian paha semakin tertarik dan bertentangan dengan bagian pinggul. Akibatnya tulang pelvis akan miring ke belakang dan tulang belakang bagian lumbar akan mengendor. Mengendor pada bagian lumbar menjadikan sisi depan invertebratal disk tertekan dan sekelilingnya melebar atau merenggang. Kondisi ini akan membuat rasa nyeri pada punggung bagian bawah dan menyebar pada kaki. Ketegangan saat melakukan sikap kerja duduk seharusnya dapat dihindari dengan melakukan perancangan tempat duduk. Sikap kerja duduk pada

kursi memerlukan sandaran punggung untuk menopang punggung. Sandaran yang baik adalah sandaran punggung yang bergerak maju-mundur untuk melindungi bagian lumbar. Sandaran tersebut juga memiliki tonjolan kedepan untuk menjaga ruang lumbar yang sedikit menekuk. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi tekanan pada bagian *invertebratal disk*.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

3. Sikap Kerja Membungkuk

Salah satu sikap kerja yang tidak nyaman untuk diterapkan dalam pekerjaan adalah membungkuk. Posisi ini tidak menjaga kestabilan tubuh ketika bekerja. Pekerja mengalami keluhan rasa nyeri pada bagian punggung bagian bawah (*low back pain*) bila dikukan secara berulang dan periode yang cukup lama. Pada saat membungkuk tulang punggung bergerak ke sisi depan tubuh. Otot bagian perut dan sisi depan *invertebratal disk* pada bagian lumbar mengalami penekanan. Pada bagian ligamen sisi belakang dari *invertebratal disk* justru mengalami peregangan atau pelenturan. Sikap kerja membungkuk dapat menyebabkan “*slipped disks*”, bila dibarengi dengan pengangkatan beban berlebih. Prosesnya sama dengan sikap kerja membungkuk, tetapi akibat tekanan yang berlebih menyebabkan ligamen pada sisi belakang lumbar rusak dan penekanan pembuluh syaraf. Kerusakan ini disebabkan oleh keluarnya material pada *invertebratal disk* akibat desakan tulang belakang bagian lumbar.

4. Membawa Beban

Terdapat perbedaan dalam menentukan beban normal yang dibawa oleh manusia. Hal ini dipengaruhi oleh frekuensi dari pekerjaan yang dilakukan. Faktor yang paling berpengaruh dari kegiatan membawa beban adalah jarak. Jarak yang ditempuh semakin jauh akan menurunkan batasan beban yang dibawa.

5. Kegiatan Mendorong Beban

Hal yang penting menyangkut kegiatan mendorong beban adalah tangan pendorong. Tinggi pegangan antara siku dan bahu selama mendorong beban dianjurkan dalam kegiatan ini. Hal ini dimaksudkan untuk menghasilkan

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.

tenaga maksimal untuk mendorong beban berat dan menghindari kecelakaan kerja bagian tangan dan bahu.

#### 6. Menarik Beban

Kegiatan ini biasanya tidak dianjurkan sebagai metode pemindahan beban, karena beban sulit untuk dikendalikan dengan anggota tubuh. Beban dengan mudah akan tergelincir keluar dan melukai pekerjaanya. Kesulitan yang lain adalah pengawasan beban yang dipindahkan serta perbedaan jalur yang dilintasi. Menarik beban hanya dilakukan pada jarak yang pendek dan bila jarak yang ditempuh lebih jauh biasanya beban didorong ke depan.

### 2.6 Metode Penilaian Postur Tubuh RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

Penilaian postur kerja diperlukan ketika didapati bahwa postur kerja pekerja memiliki risiko menimbulkan *musculoskeletal disorder* yang diketahui secara visual atau melalui keluhan dari pekerja itu sendiri. Dengan adanya penilaian dan analisis perbaikan postur kerja, diharapkan dapat diterapkan untuk mengurangi atau menghilangkan resiko cedera *musculoskeletal* yang dialami pekerja (Ariani, 2010).

*Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) merupakan suatu metode penelitian untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan. Metode ini dirancang oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett (1993) yang menyediakan sebuah perhitungan tingkatan beban *musculoskeletal* di dalam sebuah pekerjaan yang memiliki resiko pada bagian tubuh dari perut hingga leher atau anggota badan lainnya (Ariani, 2010).

Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penetapan penilaian postur leher, punggung, dan lengan atas. Setiap pergerakan di beri skor yang telah ditetapkan. RULA dikembangkan sebagai suatu metode untuk mendeteksi postur kerja yang merupakan faktor resiko. Metode didesain untuk menilai para pekerja dan mengetahui beban *musculoskeletal* yang kemungkinan menimbulkan gangguan pada anggota badan atas (Ariani, 2010).

#### 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.

Metode ini menggunakan diagram dari postur tubuh dan tiga tabel skor dalam menetapkan evaluasi faktor resiko. Faktor resiko yang telah diinvestigasi dijelaskan oleh Mc Phee sebagai faktor beban eksternal yaitu (Ariani, 2010):

1. Jumlah pergerakan
2. Kerja otot statik
3. Tenaga atau kekuatan
4. Penentuan postur kerja oleh peralatan
5. Waktu kerja tanpa istirahat

Dalam usaha untuk penilaian 4 faktor beban eksternal (jumlah gerakan, kerja otot statis, tenaga kekuatan dan postur), RULA dikembangkan untuk (Ariani, 2010):

1. Memberikan sebuah metode penyaringan suatu populasi kerja dengan cepat, yang berhubungan dengan kerja yang beresiko yang menyebabkan gangguan pada anggota badan bagian atas.
2. Mengidentifikasi usaha otot yang berhubungan dengan postur kerja penggunaan tenaga dan kerja yang berulang-ulang yang dapat menimbulkan kelelahan otot.
3. Memberikan hasil yang dapat digabungkan dengan sebuah metode penilaian ergonomi yaitu *epidemiologi*, fisik, mental, lingkungan dan faktor organisasi.

Pengembangan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) ini terdiri atas tiga tahapan yaitu

1. Mengidentifikasi postur kerja.
2. Sistem pemberian skor.
3. Skala level tindakan yang menyediakan sebuah pedoman pada tingkat resiko yang ada dan dibutuhkan untuk mendorong penilaian yang melebihi detail berkaitan dengan analisis yang didapat.

Ada empat hal yang menjadi aplikasi utama dari metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), yaitu:

1. Mengukur resiko *musculoskeletal*, biasanya sebagai bagian dari perbaikan yang lebih luas dari ergonomi.

**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. Membandingkan beban *musculoskeletal* antara rancangan stasiun kerja yang sekarang dengan yang telah dimodifikasi.
3. Mengevaluasi keluaran misalnya produktivitas atau kesesuaian penggunaan peralatan.
4. Melatih pekerja tentang beban *musculoskeletal* yang diakibatkan perbedaan postur kerja.

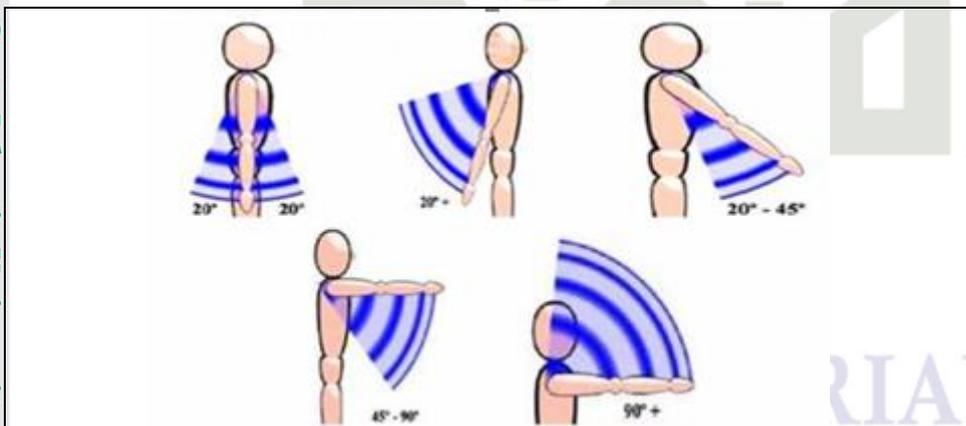
Dalam mempermudah penilaian postur tubuh, maka tubuh dibagi atas 2 segmen grup yaitu grup A dan grup B.

**2.6.1 Penilaian Postur Tubuh Grup A**

Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

**2.6.1.1 Lengan atas (*upper arm*)**

Penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan atas pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan atas diukur menurut posisi batang tubuh Adapun postur lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.3 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)  
Sumber : Jurnal Farida Ariani

Adapun skor penilaian untuk bagian lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Skor Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

- 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.

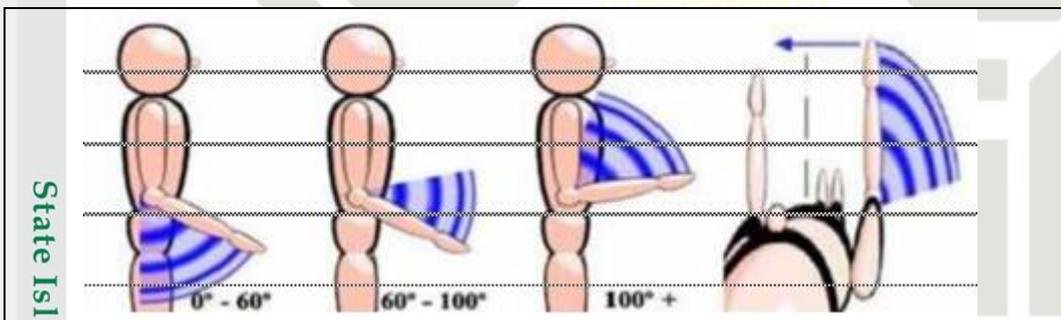
Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
$20^0$ (ke depan maupun ke belakang dari tubuh)	1	+1 jika bahu naik
$>20^0$ (ke belakang) atau $20^0 - 45^0$	2	+1 jika lengan berputar/ bengkok.
$45^0 - 90^0$	3	
$>90^0$	4	

Sumber : Jurnal Farida Ariani

### 2.6.1.2 Lengan Bawah (*lower arm*)

Penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan bawah diukur menurut posisi batang tubuh.

Adapun postur lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.4 Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Sumber : Jurnal Farida Ariani

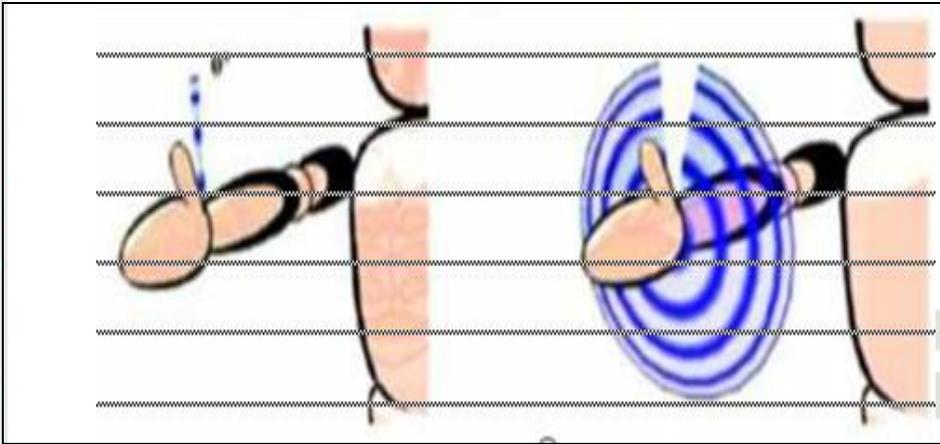
Tabel 2.2 Skor Bagian Lengan bawah (*Lower Arm*)

Pergerakan	skor	Skor Perubahan
$0^0 - 60^0$	1	jika lengan bawah bekerja melewati garis tengah atau keluar dari sisi tubuh = +1
$60^0 - 100^0$ atau $>100^0$	2	

Sumber : Jurnal Farida Ariani

### 2.6.1.3 Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Adapun postur putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.5. Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (*wrist twist*)

Sumber : Jurnal Farida Ariani

Untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) postur netral diberi skor sebagai berikut (Mc Atamney dan Corlett, 1993):

Tabel 2.3. Skor Putaran Pergelangan Tangan (*wrist*)

Pergerakan	Skor
$0^0$ - $5^0$ posisi tengah dari putaran	1
$>5^0$ posisi pada atau dekat putaran	2

Sumber : Farida Ariani

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.

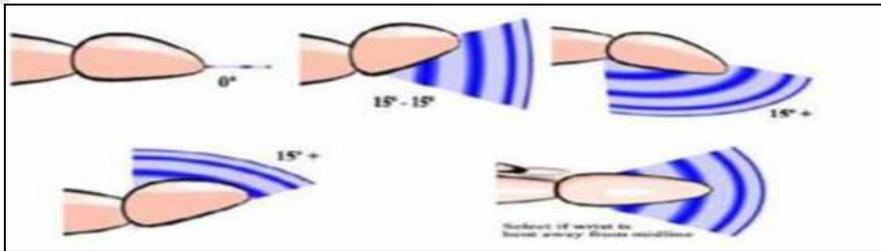
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

### 2.6.1.4 Pergelangan Tangan (*wrist*)

Penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah. Adapun postur pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.6 Postur Tubuh Pergelangan Tangan (*wrist*)

Sumber : Jurnal Farida Ariani

Tabel 2.4. Skor Pergelangan Tangan (*wrist*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi Netral	1	+1 jika pergelangan tangan
0 <sup>0</sup> -15 <sup>0</sup> (keatas maupun kebawah)	2	putaran menjauhi sisi
>15 <sup>0</sup> (keatas maupun kebawah)	3	tengah

Sumber : Farida Ariani

Skor penilaian untuk bagian lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada tabel berikut:

Nilai dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grup A untuk memperoleh skor seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2.5 Skor Postur Kelompok A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan tangan							
		1		2		3		4	
		PP		PP		PP		PP	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
	1	3	3	4	4	4	4	5	5

- 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	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	4	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8

Sumber : Pengolahan Data, 2019

### 2.6.1.5 Penambahan Skor Aktivitas

Setelah diproses hasil skor untuk postur tubuh grup A pada tabel sebelumnya, maka hasil dari skor tersebut ditambah dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2.6 Skor Aktivitas

Pergerakan	Skor	Keterangan
Postur statik	+1	satu atau lebih bagian tubuh statis atau diam
Pengulangan	+1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

Sumber : Jurnal Farida Ariani

### 2.6.1.6 Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup A pada Tabel 2.6, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.7 Skor Beban

Beban	Skor	Keterangan
< 2 Kg	0	
2 Kg - 10 Kg	1	+1 Jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
2 Kg - 10 Kg	3	

Sumber : Jurnal Farida Ariani

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

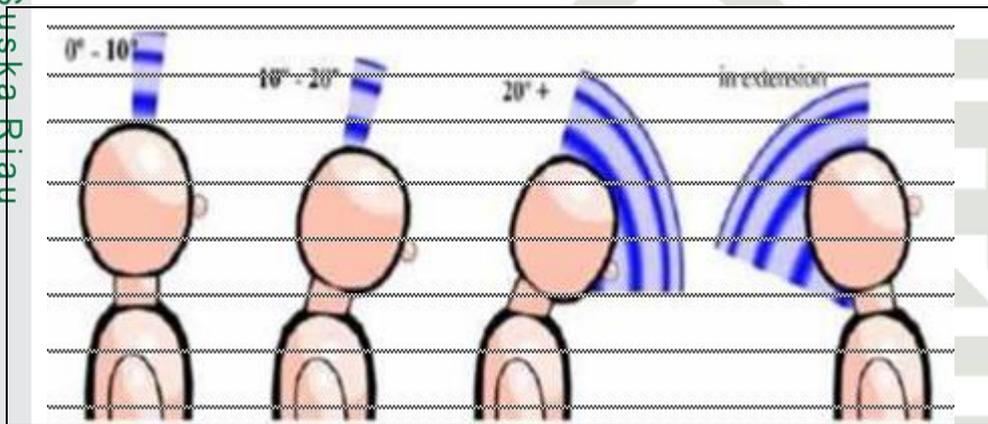
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

### 2.6.1.7 Penilaian Postur Tubuh Grup B

Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*).

### 2.6.1.8 Leher (*neck*)

Penilaian terhadap leher (*neck*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi leher pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator harus melakukan kegiatan *ekstensi* atau *fleksi* dengan sudut tertentu. Adapun postur leher dapat pada gambar berikut:



Gambar 2.7 Postur tubuh bagian leher (*neck*)

Sumber : Jurnal Farida Ariani

Skor penilaian untuk leher (*neck*) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.8 Skor Bagian Leher (*neck*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0 <sup>0</sup> -10 <sup>0</sup>	1	
10 <sup>0</sup> - 20 <sup>0</sup>	2	+1 Jika leher berputar / bengkok
> 20 <sup>0</sup>	3	+1 batang tubuh bengkok
Ekstensi	4	

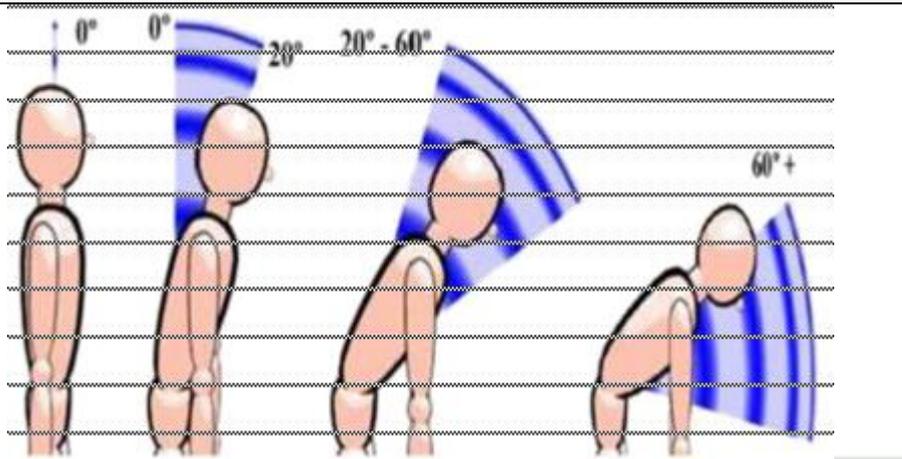
Sumber : Jurnal Farida Ariani

### 2.6.1.9 Batang Tubuh (*Trunk*)

Penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*), merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk tulang belakang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dengan kemiringan yang sudah diklasifikasikan. Adapun klasifikasi kemiringan batang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dapat dilihat pada 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.



Gambar 2.8 Postur Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)  
Sumber : Jurnal Farida Ariani

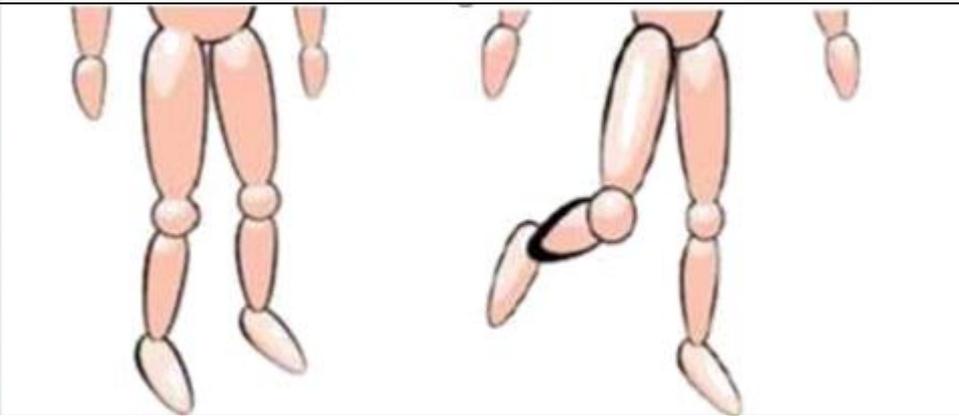
**Tabel 2.9 Skor Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)**

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi Normal ( $90^0$ )	1	
$0^0-20^0$	2	+1 Jika leher berputar /bengkok
$20^0-60^0$	3	+1 Jika batang tubuh bungkuk
$>60^0$	4	

Sumber : Jurnal Farida Ariani

**2.6.1.10 Kaki (*Legs*)**

Penilaian terhadap kaki (*legs*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi kaki pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator bekerja dengan posisi normal (seimbang) atau bertumpu pada satu kaki lurus. Adapun posisi kaki dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.9 Posisi Kaki (*Legs*)  
Sumber : Jurnal Farida Ariani

Skor penilaian untuk kaki (*legs*) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.10 Skor Bagian kaki (*legs*)

Pergerakan	Skor
Posisi Normal (seimbang)	1
Tidak seimbang	2

Sumber : Jurnal Farida Ariani

Tabel berikut untuk mengetahui skornya.

Tabel 2.11 Skor Grup B *Trunk Postur Score*

Leher	Punggung											
	1		2		3		4		5		6	
	kaki		Kaki		kaki		Kaki		Kaki		kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Jurnal Farida Ariani

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- 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.
  - 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.

### 2.6.1.11 Penambahan Skor Aktivitas

Setelah diperoleh hasil skor untuk postur tubuh grup B pada Tabel 2.10, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel berikut :Tabel 2.11 Skor Aktivitas

Tabel 2.11 Skor Aktivitas

Kegiatan	Skor	Keterangan
Keterangan	1	satu atau lebih bagian tubuh statis atau diam
Pengulangan	+1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali Permenit

Sumber : Jurnal Farida Ariani

### 2.6.1.12 Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup B pada Tabel 2.11, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.13 Skor Beban

Beban	Skor	Keterangan
< 2 Kg	0	
2 Kg - 10 Kg	1	+1 Jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
> 10 Kg	3	

Sumber : Jurnal Farida Ariani

Untuk memperoleh skor akhir, skor yang diperoleh untuk postur tubuh grup A dan grup B dikombinasikan ke tabel 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.

Tabel 2.14 Grand Total Score Table

Score Group A	Score Group B						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Jurnal Farida Ariani

Hasil skor dari Tabel 2.14 tersebut diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori level resiko pada tabel berikut :

Tabel 2.15 level resiko

Score	Level resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan Beberapa waktu Kedepan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Sumber : Jurnal Farida Ariani

## 2. Uji Statistik

### 2.1 Uji Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya artinya ada kesesuaian antara alat ukur dengan fungsi pengukuran dan sasaran pengukuran. Validitas adalah ukuran yang menyatakan ketepatan tujuan tes (alat ukur) dan memenuhi persyaratan pembuatan tes. Validitas tes menunjukkan derajat kesesuaian antara tes dan atribut yang akan di ukur (Zulkifli, 2009).

Validitas tes pada dasarnya menunjuk kepada derajat fungsi pengukurannya suatu tes, atau derajat kecermatan ukurnya sesuatu tes. Validitas suatu tes mempermasalahkan apakah tes tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Maksudnya adalah seberapa jauh suatu tes mampu mengungkapkan

#### 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.

dengan tepat ciri atau keadaan yang sesungguhnya dari obyek ukur, akan tergantung dari tingkat validitas tes yang bersangkutan. validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai (Suryabrata, 2000 dikutip oleh Zulkifli, 2009).

Validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai. Ada dua macam validitas sesuai dengan cara pengujiannya, yaitu sebagai berikut (Sudjana, 2004 dikutip oleh Astutik 2015):

- a. Validitas Eksternal, instrument dicapai bila data yang dicapai sesuai dengan data dan atau informasi lain mengenai variabel penelitian yang dimaksud. Misalnya, hasil penelitian Mr. Bob menyatakan bahwa pelayanan bank X sangat memuaskan, namun di sisi lain banyak keluhan dari nasabah tentang pelayanan bank tersebut, sehingga hasil penelitian Mr. Bob diragukan keraguannya.
- b. Validitas Internal, instrument diacapai bila terdapat kesesuaian antara bagian-bagian instrument dengan instrument secara keseluruhan. Pengujian validitas internal sebuah instrument dapat dilakukan dengan dua cara:
  - 1) Analisis faktor, diuji apakah item yang membentuk variabel memiliki keeratan satu sama lain.
  - 2) Analisis butir, dilakukan dengan mengkorelasikan skor pada item dengan skor total item-nya. Kriteria pengujian tes validitas adalah sebagai berikut:
    - a) Jika koefisien korelasi product moment melebihi 0,3.
    - b) Jika koefisien korelasi product moment  $> r$  tabel.
    - c) Nilai  $\text{sig} \leq \alpha$ .

**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.

### 2.7.2 Uji Reliabilitas

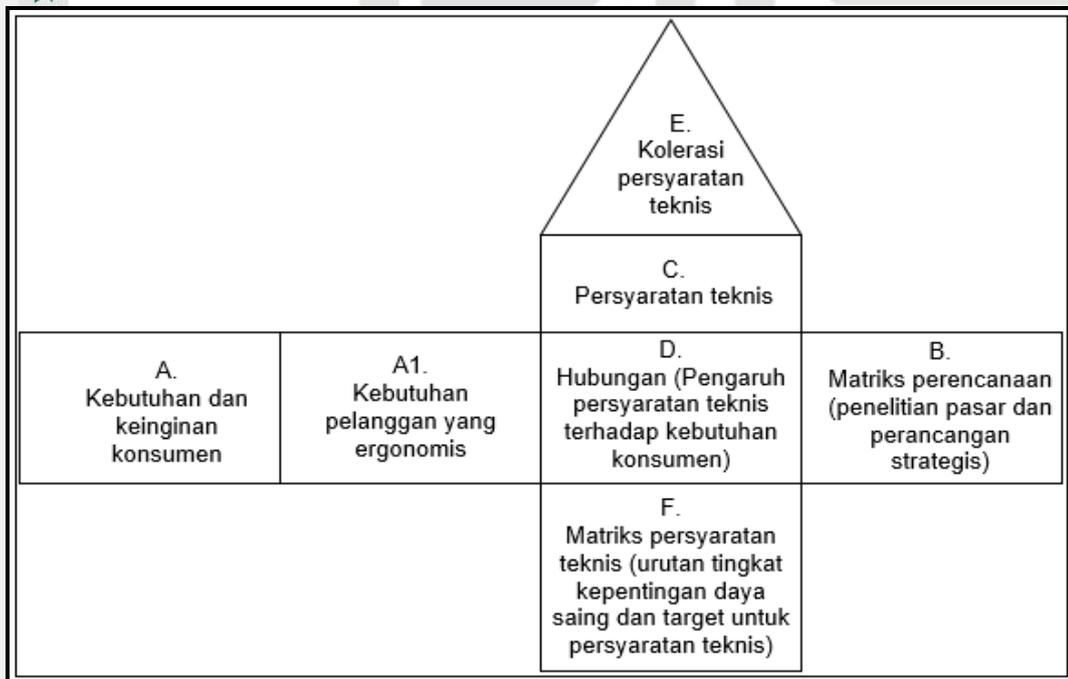
Reliabilitas adalah ketetapan atau keajegan alat tersebut dalam mengukur apa yang diukurnya. Artinya, kapan pun alat ukur tersebut digunakan akan memberikan hasil ukur yang sama. Contoh paling nyata adalah timbangan atau meteran. Hal yang sama terjadi untuk alat ukur suatu gejala, tingkah laku, ciri atau sifat individu dan lain-lain. Misalnya alat ukur prestasi belajar seperti tes hasil belajar, alat ukur sikap, kuesioner dan lain-lain, hendaknya meneliti sifat keajegan tersebut (Azwar, 2003 dikutip oleh Astutik 2015).

Reliabilitas alat penilaian adalah ketepatan atau keajegan alat tersebut dalam menilai apa yangdinilainya. Artinya, kapanpun alat penilaian tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama. Kriteria Uji Reliabilitas adalah Reliabilitas suatu konstruk variabel dikatakan baik jika memiliki nilai *Cronbach's Alpha* > 0,60. Langkah-langkah dan kotak kerja untuk menguji reliabilitas suatu konstruk variabel sama dengan pada saat pengujian validitas masing masing butir pertanyaan. Output SPSS untuk uji reliabilitas akan dihasilkan secara bersama-sama dengan uji validitas. Namun demikian untuk melihat hasil uji reliabilitas perlu dilihat pada tabel *Reliability Coefficients*. Pada tabel tersebut akan terlihat nilai *Cronbach's Alpha* atau *Reliability Coefficients* nilai tertulis Alpha (Sudjana ,2004 dikutip oleh Astutik 2015).

Tabel 2.16 Contoh *Reliability Statistic*

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based On Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
.841	.845	5

Output tersebut menunjukkan tabel *Reliability Coefficients* yang terlihat sebagai *Cronbach's Alpha* 0,841 > 0,60. Dapat disimpulkan bahwa konstruk pertanyaan yang merupakan dimensi variabel X tersebut adalah reliabel.



Gambar 2.10 *House of ergonomi*  
(Sumber: Widodo, 2005 dikutip oleh Meiharty, 2013)

*House of ergonomi* berisi mengenai:

**Bagian A** : Berisi sejumlah kebutuhan dan keinginan pelanggan, penentuan keinginan konsumen inilah yang biasanya ditentukan berdasarkan penelitian pasar kualitatif.

**Bagian A1**: Merupakan terjemahan kebutuhan konsumen yang termasuk dalam aspek *ergonomic*. Penerjemahan ini harus dilakukan secara tepat agar memudahkan tim perancang menentukan karakteristik aspek teknisnya.

**Bagian B** : berisi tiga jenis data, yaitu:

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.

1. Tingkat kepentingan, kebutuhan dan keinginan konsumen.
2. Data tingkat kepuasan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan dan pesaing.
3. Tujuan strategis untuk produk atau jasa baru akan dikembangkan.

**Bagian C** : Berisi tentang karakteristik teknis yang mendeskripsikan produk yang dirancang. Karakteristik teknis ini biasanya merupakan penterjemahan dari kebutuhan/keinginan pelanggan. Untuk setiap karakteristik teknis ini ditentukan satuan pengukuran, *direction of goodness* dan target yang harus dicapai. Sedangkan *direction of goodness* dibagi menjadi tiga:

1. *The more the better* (MTB) atau semakin besar semakin baik, target maksimalnya adalah tidak terbatas.
2. *The less the better* (LTB) atau semakin kecil semakin baik, target maksimalnya adalah nol.
3. *Target is the best* (TB) atau nilai optimal, target maksimalnya adalah sedekat mungkin dengan suatu nilai nominal dimana tidak terdapat variasi sekitar nilai tersebut.

**Bagian D** : berisi penilaian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada bagian persyaratan teknis (matriks C) terhadap kebutuhan konsumen (matriks A) yang dipengaruhi. Kekuatan hubungan ditunjukkan dengan menggunakan simbol tertentu.

**Bagian E** : bagian kelima dari HOE adalah *Technical Correlation*, matriks yang bentuknya menyerupai atap (*roof*). Dimana matriks ini digunakan untuk mengidentifikasi pertukaran sesuai yang terjadi, matriks ini menunjukkan hubungan antar atribut yang satu dengan yang lain. Kekuatan hubungan ini ditunjukkan dengan tanda sebagai berikut :

- a. : Kolerasi positif yang kuat
- b. : Kolerasi positif
- c. : Kolerasi negative
- d. : Korelasi negative yang kuat

F : Bagian paling bawah dari HOE ini menunjukkan daftar spesifikasi teknik yang akan memuaskan kebutuhan konsumen. Matriks ini berisi tiga jenis data, yaitu:

1. *Technical Response Priorities*, urutan tingkat kepentingan (ranking) persyaratan teknis.
2. *Competitive Technical Benchmark*, informasi hasil perbandingan kinerja persyaratan teknis produk yang dihasilkan dengan perusahaan terhadap kinerja produk pesaing.
3. *Target Technical*, target kinerja persyaratan teknis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan. (Widodo, 2005 dikutip oleh Meiharty, 2013)

### 2.8.1 Langkah-Langkah Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)

1. Penentuan Atribut Atribut yang digunakan berdasarkan aspek ergonomi, yaitu Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien (ENASE). Atribut digunakan untuk merancang kuesioner pendahuluan yang akan disebarkan kepada responden yaitu para petani (Meiharty, 2013)

2. Perancangan Kuesioner Kuesioner digunakan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan petani. Kuesioner yang digunakan terdiri dari 3 tahapan kuesioner yaitu:

- a. Kuesioner pendahuluan, digunakan untuk mengetahui kepentingan dan kebutuhan petani.
- b. Kuesioner pengukuran, digunakan untuk mengetahui kevalidan dan kereliabelan alat ukur. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Kuesioner disebarkan kepada 66 orang responden.
- c. Kuesioner penelitian, disebarkan ke 66 responden untuk mengetahui tingkat kepentingan dan kepuasan konsumen.

3. Pembentukan *House Of Ergonomic*

*Matriks house of ergonomi* yang digunakan dibentuk sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen yang sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi yang dijadikan atribut produk alat pemanen karet dan spesifikasi teknik produk alat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.

memanen karet. Langkah-langkah yang dilakukan untuk membentuk *house of ergonomic* adalah sebagai berikut:

a. *Planning Matriks*, digunakan untuk menentukan prioritas pemenuhan kebutuhan konsumen. Dalam matriks perencanaan ini terdapat beberapa kolom yaitu:

- *Importance to customer*, diperoleh dari nilai tingkat kepentingan setiap kebutuhan konsumen.
- *Current satisfaction performance*, diperoleh dari tingkat kepuasan untuk setiap kebutuhan konsumen dengan menghitung *weight average performance score* dengan menggunakan rumus:

$$Performance\ weight = \text{skala} \times \text{jumlah responden} \dots(2.1)$$

$$Weight\ Average\ Performanc = \frac{\sum(\text{Numbs of Respondent at Performance Value } D_i)}{\text{Current Satisfacton Performance}} \dots(2.2)$$

- *Goal* adalah nilai yang ingin dicapai oleh produk yang dirancang. Nilai *goal* pada umumnya menggunakan skala yang sama dengan tingkat kepuasan. Penentuan nilai *goal* mengacu pada nilai *importance to customer* yang dilakukan oleh tim pengembangan produk.
- *Improvement ratio*, menunjukkan seberapa besar perbaikan atau peningkatan yang harus dilakukan dalam mengembangkan produk. Cara untuk mengetahui nilai *improvement ratio* adalah sebagai berikut:

$$Improment\ Ratio = \frac{Goal}{Current\ Satisfacton\ Performance} \dots(2.3)$$

Tabel 2.17 Nilai *improvement ratio*

Nilai	Arti
<1	Tidak ada perubahan
1-1.5	Perbaikan sedang
>1.5	perbaikan menyeluruh

(Sumber: Meyharti, 2013)

*Sales Point* adalah atribut yang dianggap memiliki nilai jual yang tinggi terutama untuk penjualan. Arti nilai dari *sales point* dapat dilihat pada Tabel 2.18

Tabel 2.18 Nilai *sales point*

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.

Nilai	Arti
1	Tidak ada <i>sales point</i>
1.2	<i>Sales point</i> sedang
1.5	<i>Sales point</i> kuat

(Sumber: Meyharti, 2013)

- Raw weight and Normalized raw weight, menunjukkan seberapa besar perbaikan produk baby tafel yang harus dilakukan. Cara untuk melakukan perhitungan raw weight adalah sebagai berikut:  

$$Raw\ Weight = (Importance\ to\ Costumer) \cdot (ImprovementRatio) \dots(2.4)$$

- *Normalized Raw Weight* Merupakan nilai dari *Raw weight* yang dibuat dalam skala 0-1 atau dibuat dalam bentuk persentase. Dihitung dengan rumus:

$$Nomalized\ Raw\ Weght = \frac{Raw\ Weight}{\Sigma\ Raw\ Weight} \dots(2.5)$$

b. *Technical Responses*

*Technical response* atau disingkat juga dengan matrik *How's* berisi data atau informasi teknis yang digunakan perusahaan untuk mendeskriptifkan kinerja dari produk atau jasa yang disediakannya. Matrik ini merupakan translasi dari kriteria kebutuhan pelanggan (*voice of customer*) ke dalam gambaran bagaimana produk atau jasa tersebut dikembangkan (*voice of developer*). Cara yang dapat digunakan untuk menentukan isi dari matrik ini adalah dengan menentukan dimensi dan cara mengukurnya, dengan melihat fungsi produk atau jasa tersebut dan subsistemnya. Sementara itu untuk ukuran kinerja di bidang jasa dapat menggunakan pendekatan proses atau jalannya proses dari pelayanan jasa tersebut dari awal hingga akhir sampai ke konsumen.

*Matrix Relationship*

*Matrik relationship* menyatakan hubungan yang terjadi antara *Customer need* dan *Technical Response*. Setiap hubungan menunjukkan kekuatan hubungan antara satu technical response dengan satu VOC. Kekuatan hubungan ini disebut pengaruh (*impact*) dari technical response terhadap VOC. Kemungkinan dalam *Relationship Matrik* akan digambarkan

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.

oleh simbol-simbol untuk memudahkan dalam visualisasi dengan pembagian atribut respon teknis sangat kuat, kuat, sedang, atau tidak saling terhubung sama sekali. Kekuatan hubungan tersebut dilambangkan dengan angka 0, 1, 3, 9.

Simbol	Arti	Nilai
	Tidak ada hubungan	0
Δ	Bila ada kemungkinan terjadi hubungan antar keduanya	1
○	Bila ada hubungan yang kuat	3
⊙	Bila ada hubungan yang kuat	9

Gambar 2.11 *House of ergonomi*  
(Sumber:wahyu, 2012)

*Technical Correlation*

Korelasi teknis mengidentifikasi hubungan yang terjadi pada tiap bagian dari rekayasa teknis (*design requirement*) yang dinyatakan dengan matrik korelasi. Penjelasan tentang tingkat kepentingan hubungan serta keterkaitan antara design requirement, dijelaskan dengan simbol tertentu yang mengartikah apakah terjadi hubungan yang sangat positif, positif, negatif, sangat negatif, atau tidak ada korelasi sama sekali.

4. Penyusunan Kepentingan Teknik

Pada tahap ini perusahaan mengidentifikasi kebutuhan teknik yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

$$\text{Normalized Raw Weight} \times \text{Bobot Relationsip} \dots(2.6)$$

$$\text{Contributions} = \sum \text{Nilai Relationsip Matrix} \dots(2.7)$$

$$\text{Normalized Contributions} = \text{Contributions} / \text{Total Contributions} \dots(2.8)$$

5. Menentukan Hubungan Antara Kebutuhan Konsumen Dengan Kepentingan Teknik

Penentuan ini menunjukkan hubungan (*relationship matrix*) antara setiap kebutuhan dan kepentingan teknik.

6. Penentuan Prioritas

Penentuan ini menunjukkan prioritas yang akan dikembangkan lebih dulu berdasarkan kepentingan teknik.

#### 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.

## 2.9 Antropometri

Istilah antropometri berasal dari “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (design) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia (Suhardi, 2003).

Antropometri adalah ilmu yang berhubungan dengan pengukuran dimensi dan karakteristik tubuh manusia lainnya seperti volume, pusat gravitasi dan massa segmen tubuh manusia. Ukuran-ukuran tubuh manusia sangat bervariasi, bergantung pada umur, jenis kelamin, ras, pekerjaan dan periode dari masa ke masa. Pengukuran dimensi-dimensi tubuh manusia merupakan bagian yang terpenting dari antropometri karena akan menjadi data dasar untuk mempersiapkan desain berbagai peralatan, mesin, proses dan tempat kerja (Harrianto, 2008 dikutip oleh astutik, 2015).

Ukuran tubuh yang penting untuk penerapan ergonomi, yaitu:

- a. Pada sikap berdiri: tinggi badan berdiri, tinggi mata, tinggi bahu, tinggi siku, tinggi pinggul, tinggi pangkal jari tangan, tinggi ujung-ujung jari.
- b. Pada sikap duduk : tinggi duduk, tinggi posisi mata, tinggi bahu, tinggi siku, tebal paha, jarak bokong-lutut, jarak bokong-lekuk lutut, tinggi lutut, lebar bahu, lebar pinggul (Harrianto, 2008 dikutip oleh astutik, 2015).

Penerapan data antropometri dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata dan standar deviasi (SD) dari suatu distribusi normal. Sedangkan persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang ukurannya sama atau lebih rendah dari nilai tersebut (setelah perhitungan persentil). Misalnya 95 persentil akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau berada di bawah ukuran tersebut; sedangkan 5 persentil akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau di bawah ukuran itu (Wignjosebroto, 2003 dikutip oleh astutik, 2015).

Antropometri dibagi atas dua bagian, yaitu:

- a. Antropometri statis, di mana pengukuran dilakukan pada tubuh manusia yang berada dalam posisi diam. Dimensi yang diukur pada Anthropometri statis diambil secara linier (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh. Agar hasil pengukuran representatif, maka pengukuran harus dilakukan dengan metode tertentu terhadap berbagai individu, dan tubuh harus dalam keadaan diam.
- b. Antropometri dinamis, di mana dimensi tubuh diukur dalam berbagai posisi tubuh yang sedang bergerak, sehingga lebih kompleks dan lebih sulit diukur. Faktor-faktor yang mempengaruhi variasi dimensi tubuh manusia, diantaranya (Weckens et al,2000 dikutip oleh atutik, 2015):

1) Usia

Ukuran tubuh manusia (*stature*) akan berkembang dari saat lahir sampai kira-kira berumur 20-25 tahun dan mulai menurun setelah usia 35-40 tahun. Bahkan, untuk wanita kemungkinan penyusutannya lebih besar. Sementara untuk berat dan circumference chest akan berkembang sampai usia 60 tahun.

2) Jenis Kelamin

Pada umumnya pria memiliki dimensi tubuh yang lebih besar kecuali dada dan pinggul.

3) Suku Bangsa (Etnis) dan Ras

Ukuran tubuh dan proporsi manusia yang berbeda etnis dan ras mempunyai perbedaan yang signifikan. Orang kulit hitam cenderung mempunyai lengan dan kaki yang lebih panjang dibandingkan orang kulit putih.

4) Pekerjaan

Aktivitas kerja sehari-hari juga menyebabkan perbedaan ukuran tubuh manusia. Pemain basket profesional biasanya lebih tinggi dari orang biasa. Pemain balet biasanya lebih kurus dibanding rata-rata orang.

Beberapa pengolahan data yang harus dilakukan pada data antropometri

(Nurmianto, dikutip oleh Astutik, 2015) adalah :

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.

1. Perhitungan Dimensi Tubuh

Dalam perancangan alat memanen ini sampel dimensi tubuh dengan jumlah 66 sampel,. Kemudian data tersebut masing-masing diolah untuk mencari jumlah ( $\Sigma$ ), rata-rata ( $X$ ) dan standar deviasi ( $\sigma$ ).

2. Kecukupan data

$$N' = \left( \frac{k/s\sqrt{(N \Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2 \dots(2.9)$$

K = Tingkat kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99%, maka  $k = 2,58 \approx 3$

Bila tingkat kepercayaan 95%, maka  $k = 1,96 \approx 2$

Bila tingkat kepercayaan 68%, maka  $k \approx 1$

N Jumlah semua data

s = derajat ketelitian

apabila  $N' < N$ , maka data dinyatakan cukup.

3. Keseragaman Data

Batas Kontrol Atas/Batas Kontrol Bawah (BKA/BKB)

$$BKA = X + k\sigma$$

$$BKB = X - k\sigma$$

$\sigma$  = standar deviasi

4. Uji Normalitas Data

Pengolahan Data Normalitas dan Percentile dengan SPSS:

- a. Input data nilai dimensi pada data view.
- b. Masuk ke tampilan variable view, kemudian kolom name diganti dengan namadimensi.
- c. Pengolahan data :
  - a) Klik analyze, pilih descriptive statistics, kemudian explore.
  - b) Masukkan semua variabel sebagai dependent variables.
  - c) Checklist both pada toolbox display.
  - d) Pilih statistic: checklist descriptive, percentiles, kemudian continue.
  - e) Pilih plots: checklist none pada boxplots, stem dan leaf pada descriptive.
  - f) Checklist normality plots with test, kemudian continue.

- g) Pilih options: checklist exclude cases listwise, kemudian continue.
- h) Klik continue. Hasil pengolahan data ditampilkan pada output.

#### 5. Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan presentase tertentu dari orang-orang yang memiliki ukuran di bawah atau pada nilai tersebut (Tayyari & Smith 1997). Sebagai contoh, 95th percentile akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau di bawah nilai dari suatu data yang diambil. Untuk penetapan data antropometri digunakan distribusi normal di mana distribusi ini dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata (mean) dan simpangan bakunya (standar deviasi) dari data yang diperoleh. Dari nilai yang ada tersebut, dapat ditentukan nilai persentil sesuai dengan tabel probabilitas distribusi normal yang ada (Atutik, 2015).

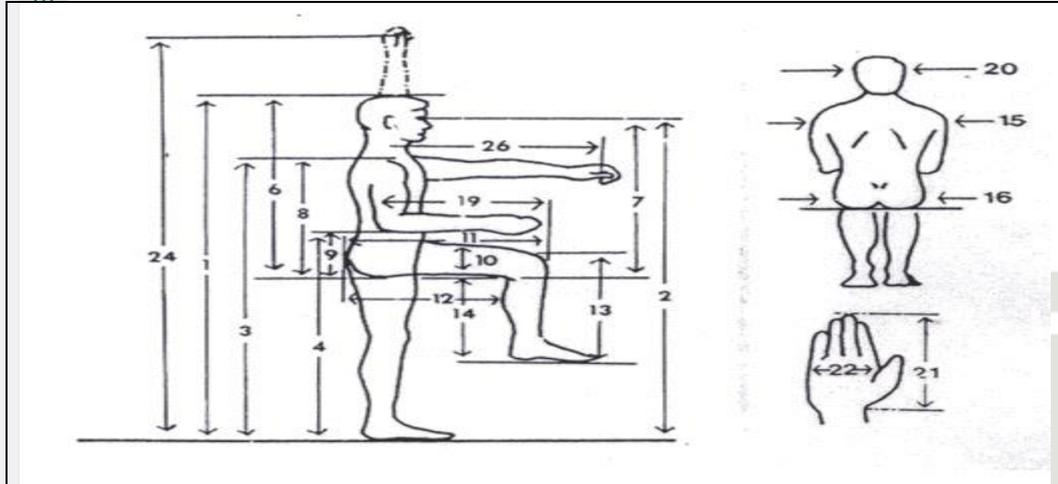
#### 6. Peta Kontrol

Peta kontrol adalah suatu alat yang digunakan dalam menguji keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan. Untuk membuat peta kontrol dihitung rata-rata (mean), batas kontrol atas (BKA), batas kontrol bawah (BKB), dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95 %.

#### 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.

## 2.9.1 Dimensi Tubuh



Gambar 2.12 Dimensi tubuh untuk perancangan  
(Sumber : Tarwaka, 2004)

Tabel 2.19 Dimensi tubuh untuk perancangan dengan antropometri

NO	Keterangan
1	Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai s/d ujung kepala)
2	Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak
3	Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
4	Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus)
5	Tinggi Genggaman Tangan ( <i>Knuckle</i> ) pada Posisi Relaks kebawah
6	Tinggi Badan pada Posisi Duduk
7	Tinggi Mata pada Posisi Duduk
8	Tinggi Bahu pada Posisi Duduk
9	Tinggi Siku pada Posisi Duduk
10	Tebal Paha
11	Jarak dari Pantat ke Lutut
12	Jarak dari Lipat Lutut ( <i>popliteal</i> ) ke Pantat
13	Tinggi Lutut
14	Tinggi Lipat Lutut ( <i>popliteal</i> )
15	Lebar Bahu ( <i>bideltoid</i> )
16	Lebar Panggul
17	Tebal Dada
18	Tebal Perut ( <i>abdominal</i> )
19	Jarak dari Siku ke Ujung Jari
20	Lebar Kepala
21	Panjang Telapak Tangan
22	Lebar Telapak Tangan

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.

23	Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kiri ke Kanan
24	Tinggi Pegangan Tangan ( <i>grip</i> ) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Berdiri Tegak
25	Tinggi Pegangan Tangan ( <i>grip</i> ) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Duduk
26	Jarak Genggaman Tangan ( <i>grip</i> ) ke Punggung pada Posisi Tangan ke Depan (horisontal)

(Sumber: Tarwaka, 2004)

**2.10 Perancangan Produk**

Produk adalah keluaran (*Output*) yang diperoleh dari sebuah proses produksi dan merupakan pertambahan nilai dari bahan baku dan merupakan komoditi yang dijual perusahaan kepada konsumen. Konsep produk adalah sebuah gambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja dan bentuk produk yang akan dikembangkan. Biasanya disajikan ke dalam gambar berbentuk 3 dimensi dengan uraian setiap komponen (Widodo, 2005 dikutip oleh Teza, 2013).

Perancangan dan pengembangan produk adalah semua proses yang berhubungan dengan keberadaan produk yang meliputi segala aktivitas yang dimulai dari identifikasi keinginan konsumen sampai fabrikasi, penjualan dan *delivery* dari produk. Melalui perancangan dan pengembangan produk, diharapkan akan dihasilkan inovasi produk baru yang mampu memberikan keunggulan tertentu di dalam mengatasi persaingan dengan produk kompetitor (Widodo, 2005 dikutip oleh Teza, 2013).

Proses perancangan dan pengembangan produk pada hakikatnya merupakan langkah-langkah strategis yang akan mempengaruhi segala langkah manajemen yang diambil dan merupakan proses yang sangat kompleks sehingga memerlukan cara berpikir yang komprehensif dengan melibatkan berbagai macam disiplin ilmu (Widodo, 2005 dikutip oleh Teza, 2013).

Proses pengembangan perancangan konsep produk mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut (Widodo, 2005 dikutip oleh Teza, 2013):

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 milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Saif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

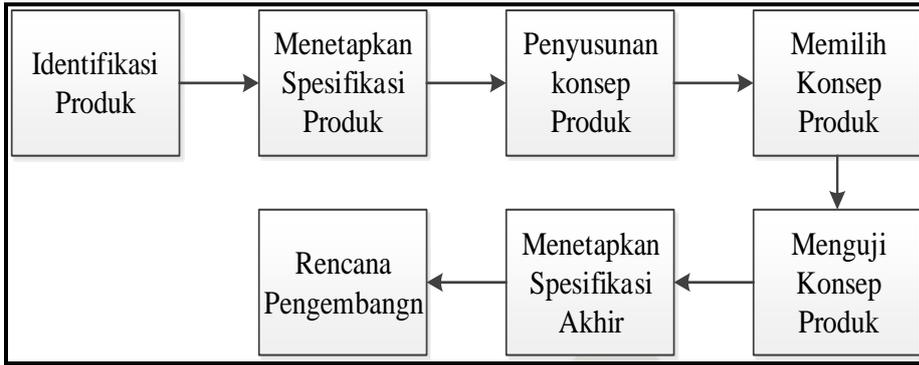
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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 milik UIN Suska Riau

- a. Identifikasi produk  
Memahami kekurangan dan kelemahan yang terdapat pada produk sebelumnya dan melakukan perbaikan terhadap produk tersebut.
- b. Penetapan spesifikasi target  
Spesifikasi memberikan uraian yang tepat mengenai bagaimana produk bekerja dan merupakan terjemahan dari identifikasi produk.
- c. Penyusunan konsep  
Sasaran penyusunan konsep adalah menggali konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan pelanggan yang mencakup gabungan dari penelitian eksternal, proses pemecahan masalah secara kreatif.
- d. Pemilihan konsep  
Pemilihan konsep merupakan kegiatan dimana berbagai konsep dianalisis dan secara berturut-turut dieliminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan.
- e. Pemodelan dan pembuatan *prototype*  
Setiap tahapan dalam proses pengembangan konsep melibatkan banyak bentuk model dan *prototype*.
- f. Pengujian konsep  
Satu atau lebih konsep diuji untuk mengetahui apakah kebutuhan pelanggan telah terpenuhi, memperkirakan potensi pasar dari produk dan mengidentifikasi beberapa kelemahan yang harus diperbaiki selama proses perkembangan selanjutnya.
- g. Penentuan spesifikasi akhir  
Spesifikasi yang telah ditentukan diawal proses ditinjau kembali setelah proses dipilih dan diuji.
- h. Perencanaan proyek  
Pada kegiatan akhir pengembangan konsep ini, tim membuat suatu jadwal pengembangan secara rinci, menentukan strategi untuk meminimasi waktu pengembangan dan mengidentifikasi sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan proyek.



Gambar 2.13 Tahap Proses Pengembangan Perancangan Konsep Produk  
(Sumber: Widodo, 2005 dikutip oleh Teza, 2013)

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

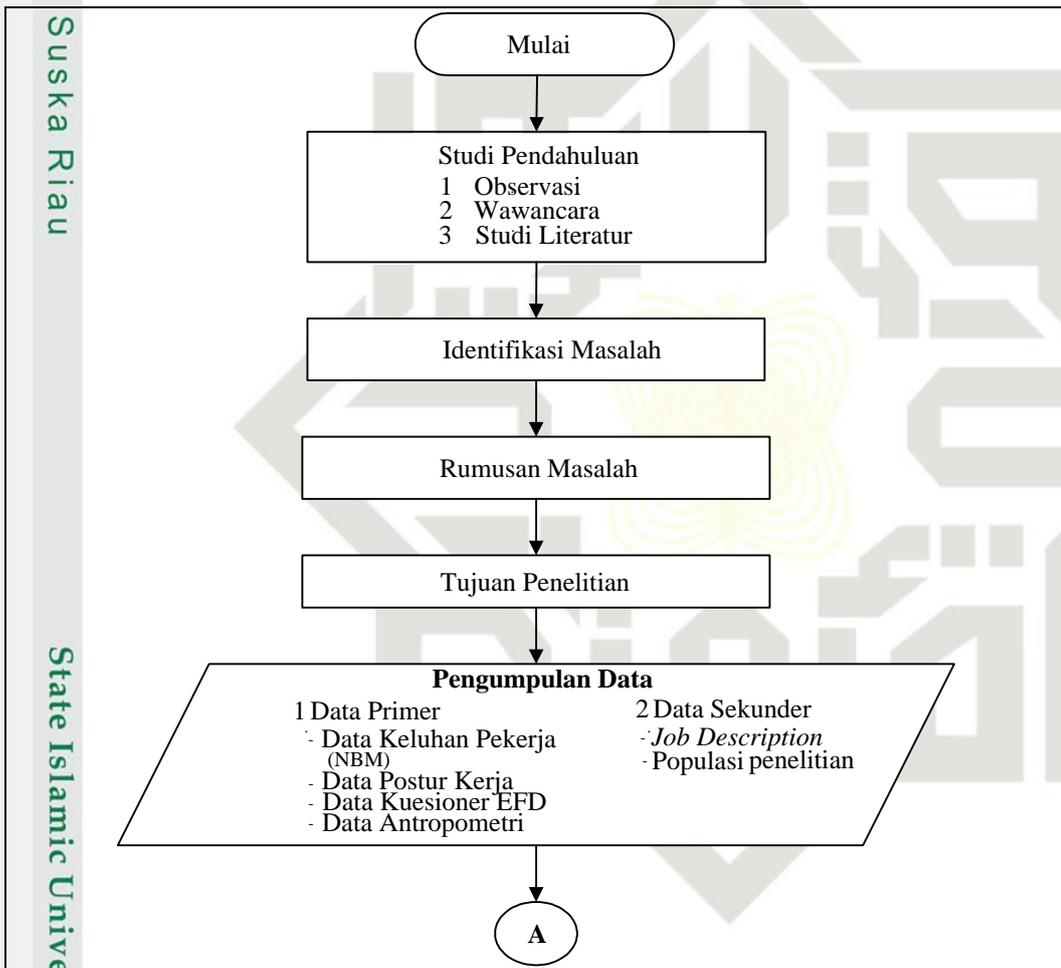
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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 III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan secara bertahap selama kegiatan penelitian berlangsung. Deskripsi dilengkapi dengan penyajian diagram alur atau *Flow Chart* pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan penelitian.

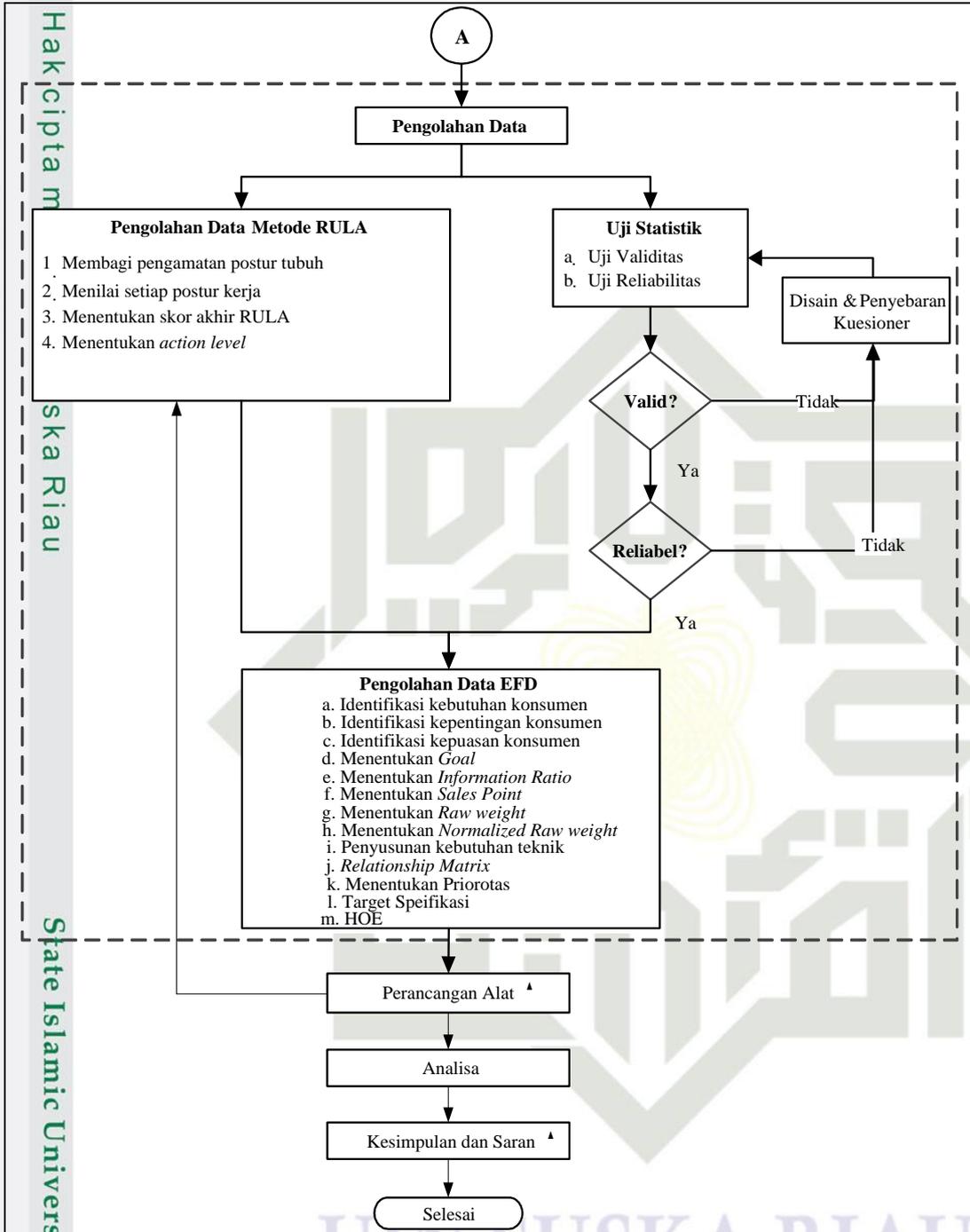


Gambar 3.1 *Flowchart* Tahapan Penelitian

- 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.



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian (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 dilakukan di perkebunan karet Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya sebagai objek penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada. Adapun studi pendahuluan yang dilakukan, yaitu:

#### 1. Observasi:

Melakukan observasi langsung di perkebunan karet Kecamatan Pulau Punjung berupa pengamatan terhadap kondisi *real* kegiatan memanen karet untuk dapat mengetahui apa saja yang terjadi di lapangan.

#### 2. Wawancara

Melakukan wawancara di perkebunan karet Kecamatan Pulau Punjung untuk memperoleh data yang diperlukan dengan menggunakan lembar kuesioner *Nordic Body Map*. Hal ini dilakukan untuk melihat keluhan-keluhan apa saja yang di rasakan petani karet selama menjalankan pekerjaannya.

#### 3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi dan teori-teori pendukung yang berkaitan dalam pemecahan masalah yang ditemukan di perkebunan karet Kecamatan Pulau Punjung yang menjadi objek penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas akhir. Jenis literatur yang digunakan sebagai acuan yang mendukung teori antara lain buku-buku, Skripsi dan karya ilmiah seperti jurnal-jurnal mengenai Ergonomi, Analisa Postur Tubuh, Perbaikan Sistem Kerja dan Perancangan Alat.

### 3.2 Identifikasi Masalah

Setelah permasalahan diketahui melalui penelitian pendahuluan dan didukung oleh teori-teori yang ada maka dapat diketahui permasalahan yang terjadi pada kegiatan memanen karet tersebut, sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dengan tahapan 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. Mengumpulkan Permasalahan yang Terjadi di Lapangan

Setelah melakukan pengamatan secara langsung maka dapat diketahui permasalahan yang terjadi pada perkebunan karet Kecamatan Pulau Punjung, yaitu mengenai beberapa aktivitas memanen karet yang memakan waktu, produksi karet yang kurang maksimal dan adanya kelelahan yang berlebihan.

### 2. Menganalisa Masalah yang Terjadi di Lapangan

Setelah dapat mengumpulkan data-data mengenai permasalahan yang terjadi di lapangan maka selanjutnya peneliti akan menganalisa inti dari permasalahan tersebut dan selanjutnya dapat menentukan judul yang tepat untuk permasalahan yang terjadi di perkebunan karet Kecamatan Pulau Punjung.

### 3.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah bertujuan agar peneliti maupun petani karet mempunyai persepsi yang sama terhadap penelitian yang dihasilkan. Rumusan masalah berisi pertanyaan yang nantinya akan terjawab ketika penelitian telah selesai dilakukan. Berdasarkan observasi yang dilakukan rumusan masalah penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana merancang alat memanen karet ergonomis dan dapat menurunkan resiko *Musculoskeletal Disorder*.

### 3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hasil akhir yang ingin dicapai dari suatu penelitian. Oleh sebab itu, tujuan harus *real* dan terukur. Tujuan juga menjadi suatu tolak ukur untuk mengetahui apakah penelitian tersebut berhasil atau tidak. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari perumusan masalah di atas adalah:

1. Menghasilkan rancangan alat pemanen karet yang ergonomis sesuai dengan kebutuhan pekerja melalui pendekatan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)
2. Dapat mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

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.

### 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data sesuai dengan data yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini data-data yang dibutuhkan yaitu data primer dan data sekunder, diantaranya yaitu:

#### 1. Data Primer

Data primer merupakan data observasi yang diambil langsung di perkebunan karet Kecamatan Pulau Punjung, adapun data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu:

##### a. Kuesioner *Nordic Body Map*

Kuesioner ini berfungsi untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit.

##### b. Dokumentasi Postur Kerja. Merupakan kegiatan merekam suasana kerja di perkebunan, berupa foto dan video.

##### c. Kuesioner EFD

Kuesioner merupakan sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Tujuan pembuatan kuesioner adalah untuk memperoleh informasi yang sesuai dengan tujuan survey. Kuesioner ini berisi tentang data tingkat kepentingan yang diperlukan. Penyusunan kuesioner dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap awal dan akhir. Tahap awal merupakan tahap penyusunan kuesioner berdasarkan kebutuhan konsumen. Teknik pengumpulan data dengan memberikan sejumlah pertanyaan terbuka kepada responden, sedangkan kuesioner akhir berisi pernyataan karakteristik produk, daftar pertanyaan yang diberikan berbentuk angket dengan pilihan jawaban yang tiap poin angka memiliki

beberapa tingkat arti kepentingan yang berbeda. Untuk menentukan tingkat kepentingan konsumen kuesioner ini menggunakan skala Likert yang dimodifikasi sebagai berikut:

- a) 1. Sangat Penting (SP) diberi bobot 5

- b) 2. Penting (P) diberi bobot 4
- c) 3. Cukup Penting (CP) diberi bobot 3
- d) 4. Tidak Penting (TP) diberi bobot 2
- e) 5. Sangat Tidak Penting (STP) diberi bobot 1

d. Data Antropometri

Data antropometri digunakan sebagai dasar perancangan ukuran pada produk yang akan dibuat. Hal ini dilakukan agar produk yang dirancang menjadi ergonomis bagi para penggunanya dan dapat berfungsi secara maksimal. Sampel data antropometri yang ada diambil dari data baku ukuran tubuh orang dewasa baik laki-laki maupun perempuan . Setelah didapatkan data-data antropometri tersebut maka data tersebut digunakan untuk merancang bentuk dan ukuran dari produk yang akan dirancang. Adapun dimensi yang digunakan dalam perancangan produk adalah Lebar Telapak Tangan (LTT), Panjang Genggaman Tangan Ke Depan (PGT)

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang mendukung data primer dalam sebuah penelitian atau pengamatan secara tidak langsung. Data yang diperoleh bukan dari hasil pengamatan langsung. Data ini diperoleh melalui referensi tertentu atau literatur-literatur yang berhubungan dengan penelitian. Adapun data sekunder yang didapatkan yaitu:

- a. *Job Description* Pekerja. Merupakan gambaran tentang apa yang harus dilakukan pekerja, bagaimana suatu pekerjaan dilakukan dan alasan-alasan mengapa pekerjaan itu dilakukan.
- b. Populasi penelitian adalah keseluruhan dari objek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah 80 orang petani karet yang melakukan pemanenan sehingga berdasarkan perhitungan table kejie sampel yang didapatkan 66 sampel.

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.

### 3.6 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data dengan menggunakan metode yang sudah ditetapkan. Pengolahan data berisi mengenai pemecahan masalah menggunakan metode yang telah dipelajari terhadap data-data yang dikumpulkan sebelumnya. Pengolahan data ini bertujuan agar data mentah yang diperoleh bisa dianalisa dan memberikan kemudahan dalam menjawab permasalahan pada penelitian ini.

#### 3.6.1 Pengolahan Data RULA

Setelah melakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa postur tubuh. Adapun tahap-tahap dalam pengolahan data RULA adalah sebagai berikut:

Langkah-langkah dalam melakukan analisis postur kerja menggunakan metode RULA (Astuti, 2007):

- a. Membagi pengamatan postur tubuh menjadi dua grup, grup A memperlihatkan postur tubuh bagian lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan grup B terdiri dari Leher, punggung dan kaki. Selain itu juga ada pengukuran beban dan skor aktivitas.
- b. Menilai setiap postur kerja operator menggunakan *form* RULA ke dalam skor A dan B.
- c. Menentukan skor akhir RULA dari hasil kombinasi perhitungan skor A dan skor B.
- d. Menentukan *action level* dari postur kerja operator

#### 3.6.2 Reliabilitas dan Uji Validitas

Setelah melakukan pengolahan data menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assissment* (RULA) dan Menentukan *action level* dari postur kerja operator, untuk tahap selanjutnya perlu dilakukan uji statistika, data ini didapatkan dari penyebaran kuesioner EFD terhadap 66 sampel yang bertujuan untuk membuktikan hipotesis telah terbukti berdasarkan fakta yang dipresentasikan oleh

data untuk sebelum dilakukan pengolahan data dengan metode EFD. Oleh karena itu perlu dilakukan terlebih dahulu uji validitas dan reliabilitas.

### 3.6.3 Pengolahan Data Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)

*Ergonomic Function Deployment* (EFD) merupakan pengembangan dari *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matrik *House of Quality* yang juga menterjemahkan ke dalam aspek-aspek ergonomi yang diinginkan. Matrik *House of Quality* yang digunakan pada EFD dikembangkan menjadi matrik *House of Ergonomic*. Dalam penelitian ini metode EFD disempurnakan dengan pendekatan antropometri. Adapun langkah dalam metode EFD adalah:

1. Penentuan Atribut Atribut yang digunakan berdasarkan aspek ergonomi, yaitu Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien (ENASE).
2. Perancangan Kuesioner Kuesioner digunakan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan petani. Kuesioner yang digunakan terdiri dari 3 tahapan kuesioner yaitu:
  - a. Kuesioner pendahuluan, digunakan untuk mengetahui kepentingan dan kebutuhan petani.
  - b. Kuesioner pengukuran, digunakan untuk mengetahui kevalidan dan kereliabelan alat ukur. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Kuesioner disebarkan kepada 66 orang responden. Kuesioner penelitian, disebarkan ke 66 responden untuk mengetahui tingkat kepentingan dan kepuasan konsumen.
3. Pembentukan *House Of Ergonomic*  
*Matriks house of ergonomic* yang digunakan dibentuk sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen, Langkah-langkah yang dilakukan untuk membentuk *house of ergonomic* adalah sebagai berikut:
  - a. *Planning Matriks*
  - b. *Goal*
  - c. *Improvement ratio*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 milik UIN Suska Riau
- e. *Sales Point*
  - f. *Raw weight*
  - g. *Normalized raw weight*
  - h. *Technical Responses*
  - i. *Matrix Relationship*
  - j. *Technical Correlation*
  - k. *Penyusunan Kepentingan Teknik*
  - k. *Relationship Matrix*
  - l. *Penentuan Prioritas*

### 3.7 Perancangan Produk

Pada tahap ini, setelah diketahui kategori keluhan petani pada pada saat memanen, material produk dan perhitungan ukuran yang sesuai maka dilakukan perancangan alat memanen karet sesuai dengan perhitungan antropometri. Perancangan produk ini menggunakan software desain produk yaitu *AutoCad*. Setelah alat dirancang, maka selanjutnya dilakukan proses pengujian alat. Pada proses pengujian alat ini bertujuan untuk menghindari postur kerja yang tidak ergonomis yang dapat menyebabkan terjadi cedera. Proses pembuatan alat bantu memanen karet ini juga memperhatikan aspek postur kerja yang dianalisa dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assissment (RULA)* . pengolahan data yang dilakukan sama halnya dengan pengolahan data sebelum perancangan, pada tahap ini dilakukan analisis postur dengan cara memberikan nilai dari tiap-tiap sikap kerja petani. Penilaian ini mengarahkan pada tujuan penelitian dan akan menjawab pertanyaan pada perumusan masalah tentang perancangan alat memanen karet ergonomis guna mengurangi resiko *Musculoskeletal disorder (MSDs)*.

### 3.8 Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dari pengolahan data dan hasil dari perancangan yang dilakukan guna mengurangi resiko *Musculoskeletal disorder (MSDs)*.

#### 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.

### 3.9 Kesimpulan dan Saran

Hasil akhir dari suatu penelitian adalah sebuah kesimpulan, yang akan menjelaskan secara ringkas hasil dari penelitian. Kesimpulan yang dibuat harus sesuai dengan tujuan dari sebuah penelitian, sehingga dapat tergambar dan diukur dari kesimpulan yang diuraikan. Sedangkan saran merupakan masukan-masukan yang penulis berikan kepada petani di Kecamatan Pulau Punjung untuk memperbaiki sistem kerja petani karet tersebut. Selain itu saran yang diberikan diharapkan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V ANALISA

### 5.1 Analisa Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh melalui observasi langsung di perkebunan karet yang ada di Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya dan melakukan wawancara kepada petani karet. Data yang didapatkan berupa data postur pekerja penyadap karet (berupa gambar) yang diperlukan sebagai dasar untuk mengolah data postur kerja dengan metode RULA. Kemudian data dimensi alat yang digunakan untuk mengolah data pada tahap perancangan menggunakan metode EFD.

### 5.2 Analisa Tahap Perancangan Alat Penyadap Karet

#### 5.2.1 Analisis Implementasi EFD

Implementasi metode EFD digunakan untuk menetapkan target yang akan dicapai oleh karakteristik teknik produk sehingga dapat mewujudkan kebutuhan konsumen. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

#### 5.2.2 Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Identifikasi kebutuhan konsumen didahului oleh pengumpulan data yang didapat dari kuesioner EFD. Pernyataan-pernyataan dalam kuesioner dibuat dengan mempertimbangkan hasil jawaban dan saran yang diberikan responden pada kuesioner awal. Hasil rekapitulasi dari kuesioner tersebut yaitu:

- a. Sebanyak 99% responden menyatakan proses memanen saat ini membutuhkan waktu yg lama
- b. Sebanyak 99% responden belum merasa nyaman dengan proses memanen karet saat ini
- c. Sebanyak 90% responden memiliki jenis keluhan nyeri sendi setelah melakukan proses memanen
- d. Sebanyak 90% responden memiliki jenis keluhan yang terjadi pada punggung, pinggang, tangan dan leher setelah melakukan proses memanen
- e. Sebanyak 99% responden menyatakan menginginkan posisi berdiri saat

**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.

memanen karet

- f. Sebanyak 95% menyatakan bahwa responden membutuhkan alat bantu memanen karet.
- g. Sebanyak 95% menyatakan bahwa responden menginginkan alat bantu memanen karet berbentuk tongkat atau sejenisnya untuk bisa menjangkau dan mencongkel karet

Dari hasil kuesioner terbuka diatas dapat dilihat antusias dari petani mengenai kebutuhan alat sangatlah besar yaitu hingga 95% petani membutuhkan alat untuk memanen karet guna mengurangi resiko cedera, kelelahan dan dapat mempercepat waktu proses pemanenan.

### 5.2.3 Menentukan Tingkat Kepentingan Konsumen

Tingkat kepentingan konsumen ditentukan dari kuesioner dimana responden diminta untuk memilih 5 kriteria jawaban yaitu sangat tidak penting, tidak penting, cukup penting, penting dan sangat penting. Kelima kriteria jawaban dari pernyataan-pernyataan yang diolah lebih lanjut dalam metode EFD. Dari 24 pertanyaan tersebut didapatkan hasil dari kepentingan konsumen dengan nilai skor yang berbeda-beda yaitu skor tertinggi yaitu 4,83 terdapat pada pertanyaan “Seberapa penting Alat memanen karet dapat memudahkan menjangkau leteks saat berdiri tegak”.

### 5.2.4 Menentukan Tingkat Kepuasan Konsumen

Setelah mengetahui kepentingan konsumen maka selanjutnya kita harus mengetahui tingkat kepuasan konsumen terhadap proses kegiatan memanen sebelumnya. Tingkat kepuasan konsumen (*customer satisfaction performance*) merupakan tanggapan konsumen mengenai sejauh mana suatu produk atau jasa dapat memenuhi kebutuhan konsumen, apakah sesuai dengan harapan konsumen atau tidak. Pernyataan yang diberikan sama dengan penilaian tingkat kepentingan, pada responden diminta untuk memilih 5 kriteria jawaban yang diberi bobot nilai menggunakan skala likert 1 sampai 5, dari 24 pertanyaan tersebut didapatkan hasil dari kepuasan konsumen dengan nilai skor yang berbeda-beda yaitu skor tertinggi yaitu 2,09 terdapat pada pertanyaan “Alat memanen karet mudah dibawa”.

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.

### 5.2.5 Menentukan Goal (Target)

Nilai *Goal* ditetapkan untuk menunjukkan sasaran yang ingin dicapai peneliti, yaitu dengan menilai seberapa jauh peneliti ingin memenuhi kebutuhan konsumen dengan pertimbangan apakah kebutuhan konsumen tersebut dapat terpenuhi atau tidak. Penetapan nilai *Goal* dilakukan dengan memperhatikan nilai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan konsumen menggunakan skala 1 sampai 5. Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai tertinggi dari *goal* (target) yaitu sebesar 4,89 untuk variabel Alat memanen karet dapat memudahkan menjangkau leteks saat berdiri tegak. Kemudian untuk variabel terendah didapatkan nilai goal sebesar 4,06 yaitu Alat memanen karet mudah dibersihkan.

### 5.2.6 Menentukan Rasio Perbaikan (*Improvement Ratio*)

Rasio perbaikan (*improvement ratio*) menunjukkan seberapa besar usaha yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk mencapai *Goal*. Untuk nilai yang semakin besar menunjukkan semakin besar tingkat perubahan yang harus dilakukan. Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai tertinggi dari *improvement ratio* yaitu sebesar 2,47 untuk variable Alat memanen karet dapat memudahkan menjangkau leteks saat berdiri tegak. Kemudian untuk variabel terendah didapatkan nilai *improvement ratio* sebesar 1.77 yaitu Alat memanen karet mudah dibawa

### 5.2.7 Menentukan Titik Jual (*Sales Point*)

Titik jual (*sales point*) menunjukkan seberapa besar pengaruh pemenuhan kebutuhan konsumen terhadap produk. Penetapan nilai *Sales Point* didasarkan pada nilai tingkat kepentingan seperti yang dijelaskan pada halaman sebelumnya. Berikut nilai sales poin:

Tabel 5.1 Nilai *sales point*

Nilai	Arti
1	Tidak ada <i>sales point</i>
1.2	<i>Sales point</i> sedang
1.5	<i>Sales point</i> kuat

(Sumber: Meyharti, 2013)

#### 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.

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwasannya alat memanen karet ini sangat dibutuhkan oleh petani untuk memanen karet guna untuk mempermudah petani dalam proses memanen karet, mempercepat waktu pemanenan serta dapat mengurangi resiko cedera. Hal ini dapat dipastikan *Sales Point* terhadap alat memanen karet ini sangatlah kuat yaitu dengan nilai 1,5 serta hasil ini didapatkan berdasarkan tingkat kepentingan konsumen terhadap alat memnen karet.

#### 5.2.8 Menentukan *Raw Weight*

Nilai *raw weight* merupakan nilai tingkat kepentingan secara menyeluruh (*overall importance*) dari kebutuhan konsumen. Besarnya nilai *raw weight* diperoleh dari perkalian tingkat kepentingan konsumen, rasio perbaikan dan *sales point*. Semakin besar *raw weight* maka semakin penting kebutuhan tersebut untuk dipenuhi. Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai tertinggi dari *Raw Weight* yaitu sebesar 17,89 untuk variable Alat memanen karet dapat memudahkan menjangkau leteks saat berdiri tegak Kemudian untuk variabel terendah didapatkan nilai *Raw Weight* sebesar 9,87 yaitu Alat memanen karet mudah dibawa.

#### 5.2.9 Menghitung *Normalized Raw Weight*

Perhitungan *normalized raw weight* merupakan nilai *raw weight* yang dibuat dalam skala 0 sampai 1 atau dalam persen. Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai tertinggi dari *normalized raw weight* yang didapatkan dari pengolahan data Tingkat Kepentingan *Improvement ratio*, *Sales Point*, *Raw Weight* yaitu sebesar 0,049 untuk variabel Alat memanen karet dapat memudahkan menjangkau leteks saat berdiri tegak. Kemudian untuk nilai nyang terendah didapatkan nilai *normalized raw weight* sebesar 0,027 yaitu Alat memanen karet mudah dibawa.

#### Menentukan Respon Teknis

Langkah selanjutnya yaitu menentukan respon teknis. Respon teknis ini berisi tentang penerjemahan selera konsumen dalam bentuk istilah teknis. Menunjukkan rencana-rencana atau rancangan usaha teknis dalam mewujudkan kebutuhan konsumen dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut:

Tabel 5.2 Respon Teknis

No	Kebutuhan Konsumen	Karakteristik Teknis
1	Ukuran alat memanen karet yang sesuai dengan ukuran tubuh	<b>Sesuai ukuran tubuh</b>
2	Alat memanen karet agar mudah dibersihkan	<b>Mudah dibersihkan</b>
3	Adanya pelindung tangan saat memanen	<b>Aman digunakan</b>
4	Ukuran alat kecil	<b>Ukuran minimalis</b>
5	Alat memanen karet nyaman dipegang	<b>Nyaman dipegang</b>
6	Alat memanen karet dapat berkerja dengan cepat	<b>Mempercepat pemanenan</b>
7	Alat memanen karet dapat mengurangi resiko cedera saat memanen karet	<b>Dapat mengurangi cedera</b>
8	Alat memanen karet sesuai dengan ukuran postur tubuh	<b>Ukuran nyaman untuk operator</b>
9	Alat memanen karet yang tidak mudah bengkok dan patah	<b>Tidak mudah patah</b>
10	Alat memanen karet anti karat	<b>Berbahan stailless</b>
11	Alat memanen karet bisa digunakan dalam dataran apapun	<b>Bisa dignuakan semua kondisi</b>
12	Alat memanen karet dapat memudahkan menjangkau leteks saat berdiri tegak	<b>Mudah menjangkau saat berdiri</b>
13	Alat memanen karet desain produknya menarik	<b>Desain menarik</b>
14	Alat memanen karet warna yang menarik dan tidak monoton	<b>Warna menarik</b>
15	Harga Alat memanen karet terjangkau	<b>Harga kompetitif</b>
16	Harga suku cadang murah	<b>Harga onderdil terjangkau</b>

Sumber: Pengolahan data 2019

### 5.2.10 Hubungan Respon Teknis dengan Kebutuhan Konsumen

Pada metode EFD digunakan matriks *House of Ergonomic*, yaitu suatu matriks yang sistematis menggambarkan pendekatan yang dilakukan untuk merancang produk yang berkualitas, mudah dikerjakan, mengidentifikasi karakteristik teknis yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan konsumen, terukur dan global. Hubungan antara respon teknis dengan kebutuhan konsumen ditunjukkan dengan simbol yang melambangkan seberapa kuat hubungan diantara keduanya. Semakin banyak suatu elemen pada karakteristik teknis yang berhubungan dengan elemen kebutuhan konsumen berarti elemen-elemen karakteristik teknis tersebut berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan konsumen. Setelah diketahui hubungan antara karakteristik teknis 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.

**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.

kebutuhan konsumen maka selanjutnya dihitung nilai kontribusi masing-masing karakteristik teknis. berikut ini adalah hasil pengolahan data perhitungan kontribusi dan urutan prioritas. Berdasarkan hasil tertinggi nilai Perhitungan Kontribusi dan Urutan Prioritas yaitu sebesar 1.226 untuk variable **Alat Memanen Karet Dapat Memudahkan Menjangkau Leteks Saat Berdiri Tegak**. Kemudian untuk variable terendah didapatkan nilai yaitu sebesar 0,342 yaitu **Adanya Bonus Saat Pembelian**

5211 .....Menentukan Target Spesifikasi

Target spesifikasi ini merupakan suatu hasil dari pengembangan karakteristik teknis yang didapat dari identifikasi kebutuhan konsumen. Berikut ini adalah tabel target spesifikasi yang akan dicapai dalam penelitian ini:

Tabel 5.3 Target Spesifikasi

Karakteristik Teknis	Target Spesifikasi
Sesuai ukuran tubuh	Panjang max 40 cm
Mudah dibersihkan	Bahan bersifat licin
Aman digunakan	Melindungi tangan dari getah
Ukuran minimalis	Mudah disimpan
Nyaman dipegang	Kerangka alat kecil
Mempercepat pemanenan	Peroses panen 6,13 detik
Dapat mengurangi cedera	Safety
Ukuran nyaman untuk operator	Sesuai antropometri
Tidak mudah patah	Berbahan plat dan besi
Berbahan stailless	Awet dan tahan lama
Bisa dignuakan semua kondisi	Multifungi
Mudah menjangkau saat berdiri	Ergonomis
Desain menarik	Simpel
Warna menarik	Mengkilat
Harga kompetitif	< Rp.350.000.00
Harga onderdil terjangkau	Bisa diperbaiki

Sumber: Pengolahan data 2019



#### 1. Panjang Alat Memanen

Dalam perancangan alat memanen karet ini panjang alat diperlukan ukuran yang meliputi Panjang Genggaman Tangan Ke Depan (PGT). Pada pengukuran panjang alat ini menggunakan persentil 5 dikarenakan agar petani yang memiliki ukuran tubuh tinggi maupun yang berukuran pendek dapat menjangkau karet dengan nyaman. Untuk ukuran panjang alat presentil 5 yaitu 45,52 cm. maka ketinggian alat memanen karet yang dikehendaki berdasarkan perhitungan dari ukuran tinggi bahu ke lantai 135 cm - tinggi letak mangkok ke lantai 30 cm - panjang tangan 60 cm. Maka, panjang alat dikehendaki yaitu 45 cm.

#### 2. Lebar Alat Memanen

Dalam perancangan alat memanen karet ini lebar alat diperlukan ukuran yang meliputi Lebar Telapak Tangan (LTT). Pada pengukuran lebar alat ini menggunakan persentil 5 dikarenakan agar petani yang memiliki ukuran lebar telapak tangan yang kecil maupun besar bisa menjangkau penjepit alat memanen dengan nyaman. Untuk ukuran lebar alat presentil 5 yaitu 3,69 cm. maka lebar alat memanen karet yang dikehendaki yaitu 12 cm.

### 5.4 Perancangan Produk

Dalam perancangan alat memanen karet ini, terdapat beberapa tahapan, diantaranya:

#### 5.4.1 Penentuan Desain

Pada tahap ini dibuat gambar kerja susunan dan gambar kerja yang nantinya akan digunakan sebagai informasi dalam proses manufaktur juga sebagai bahan dalam kebutuhan *part* yang digunakan. Agar mempermudah dalam melakukan pembuatan alat hal yang harus dilakukan terlebih dahulu mendesain alat sedemikian rupa sehingga pada saat proses pembuatan telah mengetahui bentuk *prototype* dari alat yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan konsumen seperti hasil dari pengolahan data EFD.

#### 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.

## 5.5 Penyelesaian

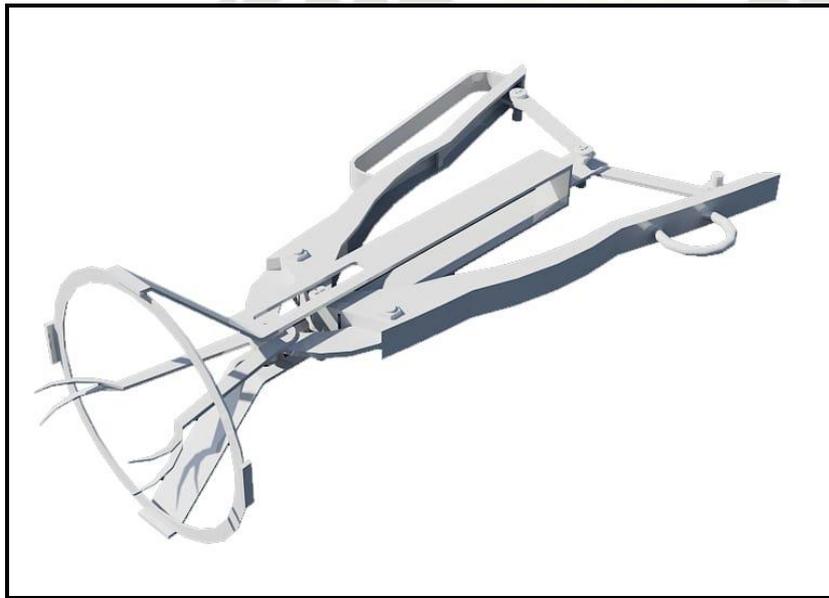
Proses penyelesaian adalah tahap akhir dari metode EFD. Berikut ini adalah penjelasan mengenai pembuatan alat. Sebelum melakukan pembuatan atau perakitan alat maka disiapkan terlebih dahulu alat yang akan digunakan yaitu mesin gerinda potong, mesin bor, mesin las listrik, kunci kombinasi, busur, dan meteran. Bahan yang akan digunakan yaitu besi as, plat besi, baut, mur, per, pengunci tangkai. Proses pembuatan alat pemanen dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran plat rangka besi untuk dijadikan tangkai atau tuas ukuran 23 cm x 2 cm x 0,2 mm, mata penjepit dari besi as ukuran 18 cm x 1,5 cm x 0,5 cm, pelat besi pendorong mangkok ukuran 26 cm x 1,5 cm, 0,3 mm, pelat besi penggerak dorongan mangkok ukuran 9 cm x 1,5 cm, 0,3 mm.
2. Melakukan pemotongan plat besi sesuai ukuran yang ditentukan, pemotongan besi, pemotongan plat besi untuk pendorong mangkok.
3. Pembengkokkan plat besi untuk dijadikan kerangka utama pada alat.
4. Membuat kedudukan pendorong pada tangkai.
5. Pengeboran lubang baut pada plat
6. Menyatukan per didalam tangkai yang berfungsi untuk mengurangi beban saat penjepitan.
7. Pembentukan 4 mata penjepit seperti cakar ayam berukuran 18 cm x 1,5 cm x 0,5 cm dengan lengkungan mata  $20^{\circ}$  dengan kelonggaran 4 cm
8. Mengebor lubang baut pada tangkai untuk menyatukan mata penjepit dengan tangkai utama

**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.

9. Selah disatukan, kemudian membuat pendorong mangkok dengan ukuran 26 cm x 1,5 cm, 0,3 mm dan di olobangi pada tenggan plat berukuran 6 cm berfungsi untuk sebgai lintasan penggerak dorongan.
10. Membuat pelat besi penggerak dorongan mangkok ukuran 9 cm x 1,5 cm, 0,3 mm
11. Membuat lingkaran bibir pendorong mangkok dengan ukuran diameter 6 menggunakan plat
12. Membengkokkan sisi bawah plat untuk disatukan dengan lingkaran pendorong kemudian disatukan dengan cara di las
13. Kemudian Menyatukannya dengan besi penggerak dorongan pada tangkai
14. Penyatuan semua komponen yang telah dirakit.
15. Setelah komponen dirakit melakukan crome agar alat tidak berkarat.



Gambar 5.2 Alat memanen karet  
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

## 5.2 Analisa Pengujian Alat Memanen Karet Sebelum dan Sesudah Perancangan

Petani karet sebelum perancangan melakukan pemanenan karet secara manual seperti menjangkau karet dengan cara membungkuk dan proses pemcongkelan karet dari mangkok masih menggunakan tangan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menggunakan alat bantu dan pelindung. Kondisi kerja seperti ini berpotensi akan menyebabkan cedera pada otot pinggang, punggung, pergelangan tangan dan sendi pada jari yang bisa mengakibatkan kelelahan dan cedera atau disebut *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), hal ini perlu dilakukan perancangan terhadap alat yang mudah digunakan sehingga dapat mengurangi resiko cedera petani pada saat memanen karet.

Alat memanen karet dirancang agar petani karet tidak lagi melakukan proses pemanenan dengan cara membungkuk sehingga dapat mengurangi cedera pada otot yang sering beraktivitas, ukuran alat memanen karet berbentuk minimalis yaitu 12 x 45 cm, alat ini dirancang untuk pengutipan karet dengan ketinggian mangkok 30 cm dari tanah berdasarkan perhitungan menggunakan data antropometri presentil 5, sehingga dengan ukuran yang di hasilkan maka petani lebih nyaman dan tidak perlu lagi melakukan pemanenan karet dalam posisi membungkuk, maka proses pemanenan cukup dilakukan dengan posisi kerja berdiri dengan cara berdiri dalam proses pemanenan karet memanen karet yang tidak terlalu panjang dikarenakan kondisi ketinggian letak mangkok pada pohon karet berbeda-beda, seperti gambar berikut:



Gambar 5.3 Uji coba alat memanen karet  
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Analisa pengujian perancangan bertujuan untuk membandingkan hasil data sebelum perancangan dan setelah perancangan. Adapun metode yang digunakan untuk pengujian hasil rancangan adalah analisa postur kerja dengan metode RULA dan untuk menilai keluhan tubuh yang mengalami sakit

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.

terdapat alat yang digunakan menggunakan metode *nordic body map*. Berikut merupakan tabel hasil pengujian sebelum dan setelah perancangan:

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Sebelum dan Setelah Perancangan

Keterangan		Sebelum perancangan	Setelah Perancangan
Analisa RULA	Menjangkau	Action Level ke - 3	Action Level 2
	Mencongkel	Action Level ke - 4	Action Level 2
<i>Nordic Body Map</i>		7 Bagian Tubuh	1 Bagian Tubuh
Waktu Siklus memanen		13,29 detik	6,13 detik

Sumber: Pengolahan Data (2019)

Aktivitas memanen karet sebelum perancangan menggunakan tangan tanpa alat bantu yang sangat beresiko terjadinya cedera pada tubuh petani sehingga perlu adanya perancangan alat penyadap karet yang berguna untuk mengurangi terjadinya cedera pada tubuh petani. Berikut merupakan gambar penggunaan alat sebelum dan sesudah perancangan.



Gambar 5.4 (a) Sebelum perancangan (b) Sesudah Perancangan (Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Terdapat perbedaan bentuk postur tubuh sebelum dan setelah perancangan, dimana sebelum perancangan terlihat petani sangat beresiko pada saat menjangkau karet dengan cara membungkuk. Setelah perancangan postur tubuh mengalami perbaikan pada saat memanen karet, terlihat petani tidak lagi membungkuk saat memanen karet. Pengolahan data menggunakan metode RULA postur kerja pada saat petani memanen karet sebelum perancangan yang terlihat pada gambar 5.1 bagian (a) tersebut berada pada *action level* ke-3 dengan skor akhir 6 pada postur kerja menjangkau karet, bagian ini merupakan level resiko sedang perlu segera dilakukan tindakan untuk mengurangi resiko kerja. Tindakan pada *action level* ke-3 adalah tindakan



#### 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.

tersebut tergolong ke dalam sedang sehingga perlu segera adanya tindakan penanganan dalam waktu dekat terhadap aktivitas memanen karet saat ini. Kemudian, *action level* ke-4 dengan skor akhir 7 pada postur kerja mencongkel karet, bagian ini merupakan level resiko tinggi perlu segera dilakukan tindakan untuk mengurangi resiko kerja. Tindakan pada *action level* ke-4 adalah tindakan tersebut tergolong ke dalam tinggi sehingga perlu segera adanya tindakan penanganan sekarang juga. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan dalam proses penyadapan yaitu dengan cara merancang alat memanen karet yang dapat mengurangi resiko cedera *Musculoskeletal Disorder* (MsDs) pada petani.

Setelah melakukan penanganan dengan melakukan perancangan alat yang dapat terlihat pada gambar 5.2 bagian (b) skor level resiko cedera berada pada *action level* ke-2 dengan skor akhir 3 pada postur kerja menjangkau karet, bagian ini merupakan level resiko kecil. Pada kegiatan ini sudah bisa dikatakan cukup aman dan perlu dilakukan tindakan dalam waktu kedepan untuk melakukan suatu perubahan dalam perbaikan alat yang sudah ada agar lebih ergonomisnya petani dalam menjangkau karet. Kemudian, *action level* ke-2 dengan skor akhir 3 pada postur kerja mencongkel, karet Pada kegiatan ini sudah bisa dikatakan cukup aman dalam melakukan pencongkelan karet karena sudah menggunakan alat bantu dan perlu dilakukan tindakan lebih baik lagi dalam waktu kedepan untuk melakukan inovasi perbaikan alat agar alat dapat digunakan secara ergonomis

Aktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh tubuh mau tidak mau mengakibatkan timbulnya rasa lelah dan bisa berakibat fatal seperti nyeri bahkan cedera. Sebelum dilakukan perancangan para petani memiliki keluhan-keluhan rasa sangat sakit yang dirasakan oleh para petani sebanyak 7 bagian tubuh yang mengalami sakit terutama dibagian punggung, pinggang, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, tangan kanan, pergelangan kaki dan pinggang. Hal ini karena sikap kerja yang kurang baik, dimana petani dalam aktivitas memanen karet dalam postur tubuh membungkuk sehingga kegiatan tersebut dilakukan berulang kali yang menyebabkan timbulnya rasa sakit dibagian

**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.

tangan dan tubuh. Setelah perancangan petani tidak lagi mengalami sangat sakit di beberapa bagian yang awalnya 7 bagian yang terasa sakit setelah perancangan hanya 1 bagian yang mengalami sangat sakit pada beberapa petani. Bagian tubuh yang mengalami rasa sangat sakit pada pergelangan tangan kanan. karena alat masih terasa berat untuk digunakan. Secara keseluruhan petani karet di kecamatan pulau punjung tidak merasakan sakit yang berlebihan pada bagian postur lainnya saat menggunakan alat memanen karet.

Berdasarkan tabel 5.2 diatas diketahui waktu siklus memanen karet sebelum perancangan 13,29 detik dan setelah perancangan 6,13 detik. Hal ini membuktikan bahwa hasil perancangan alat penyadap karet perbandingan waktu adalah 7,16 detik.

**5.7 Pendapat Petani Terhadap Alat Hasil Rancangan**

Menurut para petani alat yang telah dirancang dapat memenuhi kebutuhan petani dalam proses pemanenan karet, petani tidak lagi membungkuk saat menjangkau mangkok dan pada saat mencongkel kerat tidak perlu lagi menggunakan tangan yang bisa mengakibatkan tangan kotor dan berbau.. Aktivitas menggunakan alat tersebut masih dirasakan kesulitan apabila alat yang digunakan tidak biasa. Petani tidak memerlukan tenaga yang lebih besar serta harus lebih konsentrasi terhadap memegang alat memanen karet.

**5.8 Kelebihan dan Kekurangan Alat Memanen Karet**

Setiap alat memiliki kelebihan dan kekurangannya masing masing adapun kelebihan dan kekurangan alat penyadap karet sebagai berikut:

Tabel 5.5 Kelebihan dan kekurangan produk

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Alat yang telah dirancang untuk menggunakannya petani tidak perlu lagi membungkuk saat menjangkau mangkok	Metode kerja petani dengan menggunakan alat hasil rancangan masih melakukan dengan cara sedikit membungkuk tergantung kondisi tinggi letaknya mangkok
2	Bahan yang digunakan pada alat terdapat dari plat dan besi	Alat hasil masih tergolong berat

## BAB VI PENUTUP

### 6. Kesimpulan

Berdasarkan pada tujuan penelitian yang telah dirumuskan dan pengolahan data dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD), variable yang menjadi prioritas perancangan produk yaitu Alat bantu memanen karet ergonomis sehingga dapat memudahkan petani menjangkau karet pada saat berdiri tegak dengan bobot 0,10, ukuran alat memanen karet nyaman dan sesuai dengan dimensi tubuh antropometri dengan bobot 0,10 dan alat memanen karet dapat melindungi tangan saat memanen karet dengan bobot 0,09. Dimana didapatkan hasil sebuah perancangan alat memanen karet yang ergonomis sesuai kebutuhan petani dengan dimensi 36x16cm. Dengan panjang alat menggunakan dimensi anthropometri panjang tangan kedepan, lebar alat menggunakan dimensi lebar telapak tangan.
2. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode RULA terdapat perbedaan dari sebelum dan sesudah perancangan, dimana postur tubuh menjangkau karet yang pada awalnya berada di tingkat *Action Level* ke- 3 yang berarti tinggi beresiko cedera, menjadi tingkat *Action Level* ke- 2 yang tergolong resiko rendah yang aman, kemudian untuk postur tubuh mencongkel karet yang pada awalnya berada di tingkat *Action Level* ke - 4 yang berarti sangat tinggi beresiko cedera, menjadi tingkat *Action Level* ke - 2 yang tergolong resiko rendah yang aman. Pada kesioner *nordic body map* menunjukan pengurangan bagian yang dirasa sangat sakit awalnya 7 bagian menjadi 1 bagian tubuh yang mengalami sangat sakit. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwasannya alat memanen karet mampu mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorder*.

### 6.2. Saran

Adanya saran untuk penelitian ini selanjutnya adalah menganalisis untuk menyempurnakan alat ini diperlukan perbaikan lebih lanjut pada bagian tuas penjepit latek, baik ukuran, bentuk dan teknisnya sehingga latek dapat terangkat secara sempurna.



## DAFTAR PUSTAKA

- Hendranto, Absari., 2008. *Analisis Permintaan Ekspor Karet Alam Indonesia Di Negara Cina*. Bogor: Studi Ekonomi Pertanian Dan Sumberdaya. Institut Pertanian Bogor.
- Bambang, 2016., *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017*. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Wahyu., 2010. *Pengaruh Teknik Mengangkat Beban Terhadap Nyeri Pinggang Pada Buruh Tani Di Dukuh Plumbon, Desa Sentono, Kecamatan Karangdowo, Kabupaten Klaten Tahun 2010*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Dewi., 2014. *Pemanenan Getah Karet (Hevea brasiliensis Muell. Arg) dan Penentuan Kadar Karet Kering (KKK) dengan Variasi Temperatur Pengovenan di PT. Djambi Waras Jujuhan Kabupaten Bungo, Jambi Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro*.
- Tarwaka.,2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: hal 17, 24
- Wijaya., Dkk., 2018. *Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Pada Oparator Mesin Extruder Di Stasiun Kerja*
- Akshintia, P,Y,Dkk., 2018. *Analisis Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Dalam Menentukan Perbaikan Postur Pekerja Las Listrik Pada Bengkel Las Listrik Nur Untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders*. Semarang: Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Mifti, Dkk., 2013. *Kajian Postur Kerja Pada Pengrajin Tenun Songket Pandai Sikek*. Padang: Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
- Tamady, Dkk., 2017. *Analisis Postur Kerja Pembuat Gula Srikaya Dengan Metode Quick Exposure Checklist*. Jakarta: Studi Teknik Industri, Universitas Bunda Mulia.
- Devi., 2014. *Aplikasi Nordic Body Map Untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorder Pada Pengrajin Songket*. Palembang: Universitas Binadharma.

### 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.

- Mas'idah, Dkk., 2009. *Analisa Manual Material Handling (Mmh) Dengan Menggunakan Metode Biomekanika Untuk Mengidentifikasi Resiko Cidera Tulang Belakang (Musculoskeletal Disorder)*. Fakultas Teknologi Industri UNISSULA, Sultan Agung Vol Xlv No. 119.
- Susiono, Dkk., 2012. *Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Dengan Pendekatan Metode Owas*. Teknik Industri, Cilegon : Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Artani,, 2010. *Analisis postur kerja dalam sistem manusia mesin untuk mengurangi fatigue akibat kerja pada bagian air traffic control(atc) di pt. Angkasa pura ii polonia*. Medan: Fakultas Teknik USU.
- Zukifli., 2009. *Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. Medan: Pps Unimed Vol.6
- Asutik, R., 2015. *Perancangan Meja Kerja Khusus Recycle Sampah Elektronik Yang Ergonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (Efd)*. Semarang: Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro.
- Meyharti, Dkk., 2013. *Usulan Rancangan Baby Tafel Portable dengan Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment*. Bandung: Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (Itenas).
- Wahyu., 2012. *Desain Sistem Penentuan Kualitas Pelayanan Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) Sebagai Upaya meningkatkan Customer Satisfaction di Rumah Sakit Banyumanik*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Tea, M., 2013. *Perancangan Ulang Alat Pembuat Gerabah Yang Ergonomis, Fakultas Sains Dan Teknologi*. Pekanbaru : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Suardi., 2008. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri Jilid 1*. Jakarta: halaman 9.

## A. Dokumentasi Observasi

Gambar Pekerja Petani Karet dan Alatnya Sebelum Perancangan dan Setelah Perancangan:

Lahan Perkebunan Karet yang Disadap



Alat Hasil Rancangan Alat Memanen Karet



Pengujian Alat Hasil Rancangan



### 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.

📍 Pengisian kuesioner



**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**

**B. Kuesioner NBM**

No	Jenis keluhan	Tingkat Keluhan							
		TS		CS		S		SS	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
0	Sakit kaku dileher bagian atas								
1	Sakit kaku dileher bagian bawah								
2	Sakit dibahu kiri								
3	Sakit dibahu 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								

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**

**C. Kuesioner EFD**

a. Terbuka

**Identifikasi Kebutuhan Konsumen**

Petunjuk Pengisian :

Pada bagian ini, Bapak/Ibu/Sdr/i diminta untuk menuliskan jawaban atas beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan **Memanen Karet**

1. Menurut anda, proses memanen karet saat ini membutuhkan waktu yang lama apabila memanen karet dengan cara sekarang apakah proses memanen karet menjadi lama?

2. Menurut anda, proses memanen karet saat ini sudah nyaman?

3. Menurut anda ,jenis keluhan apa yang anda rasakan setelah melakukan proses pemanenan karet ?

4. Menurut anda, bagian tubuh mana yang sakit setelah melakukan pemanen karet?

5. Menurut anda, posisi dan kondisi seperti apa yang anda inginkan saat memanen?

6. Menurut anda, apakah anda perlu menggunakan alat bantu untuk memanen karet?

7. Menurut anda ,alat bantu seperti apa yang baik dan anda butuhkan?

b. Kuesioner Tertutup

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 r
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian,
  - 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 TAHAP II  
PENILAIAN TINGKAT KEPENTINGAN RESPONDEN**

**Nama :**

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepentingan konsumen dalam menggunakan alat bantu memanen karet, responden dimohon untuk memberikan penilaian terhadap alat bantu memanen karet tersebut. Berilah tanda (√) pada setiap pertanyaan yang sesuai dengan tingkat kepentingan menurut Anda..

- TP (Tidak Penting) : Nilai 1 Tidak Berpengaruh Sama Sekali**  
**KP (Kurang Penting) : Nilai 2 Pengaruh Tidak Terlalu Kuat**  
**P (Penting) : Nilai 3 Pengaruh Kuat**  
**CP (Cukup Penting) : Nilai 4 Pengaruh Cukup Kuat**  
**SP (Sangat Penting) : Nilai 5 Pengaruh Sangat Kuat**

NO	Pertanyaan	Skala				
		TP	KP	CP	P	SP
<b>PERFORMANCE (KINERJA)</b>						
1	Seberapa penting ukuran alat memanen karet yang sesuai dengan ukuran tubuh					
2	Seberapa penting alat memanen karet agar mudah dibersihkan					
<b>FITUR (FITUR)</b>						
3	Seberapa penting pelindung tangan saat memanen					
4	Seberapa penting ukuran alat kecil					
<b>REALIBILITY (KEHANDALAN)</b>						
5	Seberapa penting alat memanen karet nyaman dipegang					
6	Seberapa penting alat memanen karet dapat berkerja dengan cepat					
<b>CONFORMANCE (KESESUAIAN)</b>						
7	Seberapa penting alat memanen karet dapat mengurangi resiko cedera saat memanen karet					
8	Seberapa penting alat memanen karet sesuai dengan ukuran postur tubuh					
<b>DURABILITY (KETAHANAN)</b>						
9	Seberapa penting alat memanen karet yang tidak mudah bengkok dan patah					
10	Seberapa penting alat memanen karet anti karat					
<b>SERVICEABILITY (KEMUDAHAN LAYANAN)</b>						
11	Seberapa penting memanen karet bisa digunakan dalam dataran apapun					
12	Seberapa penting alat memanen karet dapat memudahkan menjangkau leteks saat berdiri tegak					
<b>ESTETIKA (KEINDAHAN)</b>						

1. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**1. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.**

**2. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.**

**3. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.**

1. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.	2. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	3. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	4. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	5. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	6. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	7. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	8. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	9. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	10. Diwajibkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

**PERCEIVED ( KESAN)**

**D. Data badan statistik**  
1. BPS lahan karet Indonesia

Table Area and Rubber Production of Smallholder, Government, National Private and Foreign Private by Province and Tree Crop Classification, 2017\*\*)

No.	Provinsi / Province	Luas Areal / Area (Ha)			Produksi / Production (Ton)	Produktivitas / Productivity (Kg/Ha)	Jumlah Petani / Farmers (Ribu)	Jumlah Tenaga Kerja / Farmers (Ribu)
		TBM / Immature	TM / Mature	TTM/TR / Damaged				
1.	ACEH	22.244	82.898	11.933	117.075	77.222	932	106.988
2.	SUMATERA UTARA	39.832	390.673	3.360	433.864	419.550	1.074	156.019
3.	SUMATERA BARAT	11.396	120.421	697	132.514	123.287	1.074	154.701
4.	RIAU	30.086	309.405	13.220	352.711	328.597	1.062	202.429
5.	KEPULAUAN RIAU	4.030	18.718	2.260	25.008	21.844	1.167	15.998
6.	JAMBI	55.167	309.803	18.238	383.208	266.559	860	214.168
7.	SUMATERA SELATAN	106.894	722.054	16.219	845.167	970.678	1.344	466.492
8.	BANGKA BELITUNG	10.418	37.902	361	48.680	47.601	1.256	44.244
9.	BENGKULU	17.697	81.378	977	100.052	100.384	1.234	77.890
10.	LAMPUNG	30.002	124.462	837	155.301	134.113	1.078	120.389
	SUMATERA	327.764	2.197.713	68.104	2.593.581	2.489.836	1.133	1.558.878
11.	DKI JAYA	-	-	-	-	-	-	-
12.	JAWA BARAT	15.423	37.915	9.521	62.858	49.925	1.317	24.831
13.	BANTEN	2.781	12.182	898	15.862	12.343	1.013	27.789
14.	JAWA TENGAH	11.545	24.096	649	36.290	35.390	1.469	16.667
15.	D.I. YOGYAKARTA	15	7	321	25.880	26.591	1	382
16.	JAWA TIMUR	8.708	16.851	321	25.880	26.591	1.578	10.359
	JAWA	38.472	91.051	11.390	140.913	124.249	1.365	69.669
17.	BALI	152	356	-	509	319	896	255
18.	NUSA TENGGARA BARAT	-	-	-	-	-	-	-
19.	NUSA TENGGARA TIMUR	-	-	-	-	-	-	-
	NUSA TENGGARA	152	356	-	509	319	896	255
20.	KALIMANTAN BARAT	58.008	303.203	8.219	369.430	240.161	792	264.328
21.	KALIMANTAN TENGAH	48.238	231.016	4.155	283.409	123.174	533	153.211
22.	KALIMANTAN SELATAN	27.803	162.278	2.448	192.529	168.926	1.041	150.603
23.	KALIMANTAN TIMUR	17.455	53.574	951	71.980	73.911	1.380	46.100
24.	KALIMANTAN UTARA	637	323	8	968	24	74	1.264
	KALIMANTAN	152.140	750.394	15.781	918.316	606.196	808	615.506
25.	SULAWESI UTARA	-	-	-	-	-	-	-
26.	GORONTALO	-	-	-	-	-	-	-
27.	SULAWESI TENGAH	1.295	3.722	118	5.134	2.654	713	2.725
28.	SULAWESI SELATAN	2.470	5.356	48	7.874	3.063	572	2.493
29.	SULAWESI BARAT	-	-	-	-	-	-	-
30.	SULAWESI TENGGARA	166	67	-	233	22	327	365
	SULAWESI	3.950	9.145	166	13.241	5.738	628	5.583
31.	MALLIKU	673	1.489	-	2.162	799	536	1.081
32.	MALLIKU UTARA	-	-	-	-	-	-	-
33.	PAPUA	348	3.043	10	3.401	2.724	895	3.860
34.	PAPUA BARAT	-	-	-	-	-	-	-
	MALLIKU + PAPUA	1.021	4.532	10	5.563	3.522	777	3.860
	INDONESIA	523.480	3.053.192	95.451	3.672.123	3.229.861	1.058	2.253.496

Keterangan / Note :  
1. Angka Estimasi / Estimation \*\*)  
2. Wujud Produksi / Production : Karet Kering / Dried Natural Rubber

DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN  
Directorate General of Estate Crops

2. BPS lahan karet Sumatera Barat

Kabupaten/Kota Regency/Municipality	Tanaman Menghasilkan Productive (Ha/Hectare)	Tanaman Belum Menghasilkan Not Yet Productive (Ha/Hectare)	Tua/Rusak (TR) Non Productive (Ha/Hectare)	Jumlah Total (Ha/Hectare)	Prod. Produksi (Ton)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Kabupaten/Regency</b>					
1. Kep. Mentawai	40.00	206.80	7.00	253.80	11.6
2. Pesisir Selatan	7 046.00	3 520.00	20.00	10 586.00	10 032.0
3. Solok	2 521.00	2 338.00	164.00	5 023.00	2 193.0
4. Sijunjung	28 493.00	4 183.00	1 151.00	33 827.00	31 193.0
5. Tanah Datar	5 292.25	505.30	20.98	5 818.53	6 260.8
6. Padang Pariaman	2 923.00	42.00	151.00	3 116.00	3 088.6
7. Agam	1 395.00	638.00	-	2 033.00	1 219.5
8. Lima Puluh Kota	11 816.00	2 346.00	3 633.00	17 795.00	12 513.0
9. Pasaman	28 551.50	4 865.50	-	33 417.00	36 772.3
10. Solok Selatan	11 187.00	4 848.00	473.00	16 508.00	11 345.0
11. Dharmasraya	33 890.25	6 015.00	975.50	40 880.75	33 610.0
12. Pasaman Barat	6 623.00	2 105.00	-	8 728.00	7 430.7
<b>Kota/Municipality</b>					
1. Padang	235.00	147.00	-	382.00	129.0
2. Solok	21.50	47.00	-	68.50	48.8
3. Sawahlunto	999.40	1 469.62	-	2 469.02	625.0
4. Padang Panjang	-	-	-	-	-
5. Bukittinggi	-	-	-	-	-
6. Payakumbuh	98.00	13.00	-	111.00	4.0
7. Pariaman	-	-	-	-	-
<b>Jumlah/Total</b>	<b>141 131.90</b>	<b>33 289.22</b>	<b>6 595.48</b>	<b>181 016.60</b>	<b>156 476.3</b>
2016	141 391.64	36 160.88	3 449.80	181 002.32	163 800.8
2015	136 036.37	40 355.46	2 614.50	179 006.33	150 009.1
2014	134 742.37	38 923.71	3 567.50	177 233.58	148 628.0
2013	136 856.40	32 271.55	3 998.75	173 126.70	146 286.8

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. BPS lahan karet Dharmasraya



Kecamatan	Karet
Asam Jujuhan	4 432
Koto Baru	3 014.10
Koto Salak	2 603.80
Tlumang	738.30
Padang Laweh	949.90
Sitiung	1 688.80
Timpeh	1 695
Pulau Punjung	5 609.30
Sembilan Koto	3 162.70
Dharmasraya	32 784.24

E. Data Antropometri

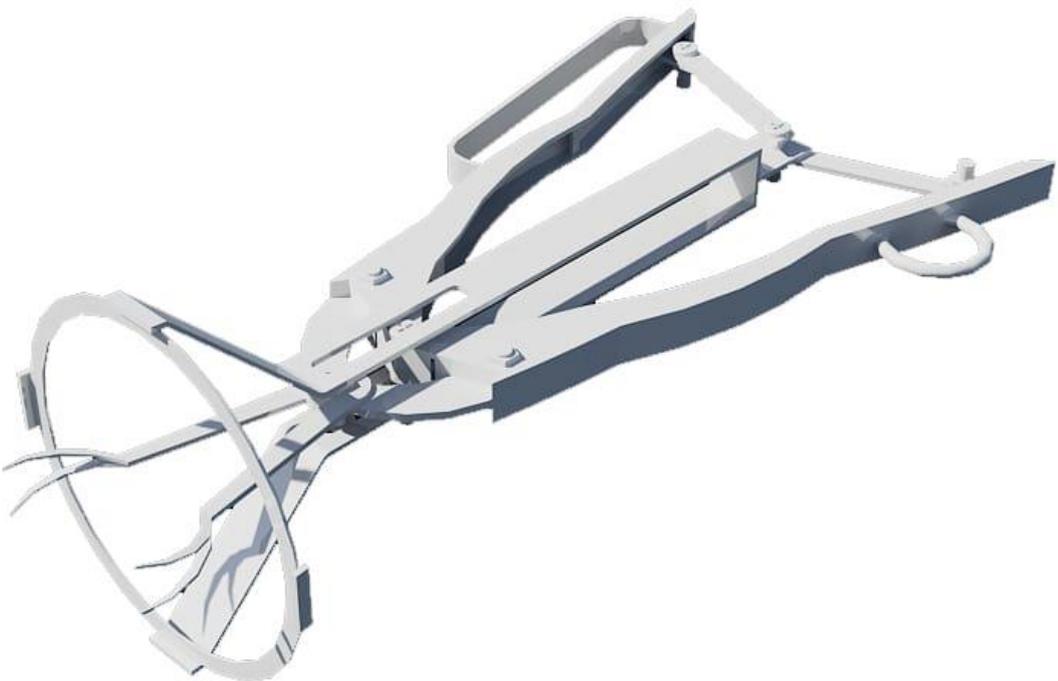
Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi tubuh	117.54	152.58	187.63	21.3
D2	Tinggi mata	108.24	142.22	176.2	20.66
D3	Tinggi bahu	96.6	126.79	156.99	18.36
D4	Tinggi siku	73.13	95.65	118.17	13.69
D5	Tinggi pinggul	55.33	87.3	119.27	19.43
D6	Tinggi tulang ruas	48.58	66.51	84.44	10.9
D7	Tinggi ujung jari	40.56	60.39	80.21	12.05
D8	Tinggi dalam posisi duduk	60.93	78.1	95.28	10.44
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	51.11	67.89	84.68	10.2
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	37.75	54.89	72.03	10.42
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.84	24.65	38.47	8.4
D12	Tebal paha	3.75	14.7	25.65	6.66
D13	Panjang lutut	37.72	49.9	62.08	7.41
D14	Panjang	30.1	39.88	49.65	5.94

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

	popliteal				
D15	Tinggi lutut	36.16	48.12	60.08	7.27
D16	Tinggi popliteal	31.03	40.07	49.1	5.49
D17	Lebar sisi bahu	26.35	38.75	51.16	7.54
D18	Lebar bahu bagian atas	15.44	31.32	47.19	9.65
D19	Lebar pinggul	21.65	32.32	43	6.49
D20	Tebal dada	9.73	19.22	28.71	5.77
D21	Tebal perut	11.02	20.58	30.14	5.81
D22	Panjang lengan atas	21.85	32.04	42.23	6.2
D23	Panjang lengan bawah	26.66	40.53	54.4	8.43
D24	Panjang rentang tangan ke depan	48.36	66.18	84	10.83
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	43.75	56.72	69.7	7.89
D26	Panjang kepala	10.77	17.91	25.05	4.34
D27	Lebar kepala	12.47	16.05	19.64	2.18
D28	Panjang tangan	11.64	17.05	22.47	3.29
D29	Lebar tangan	3.69	9.43	15.17	3.49
D30	Panjang kaki	14.59	22.73	30.87	4.95
D31	Lebar kaki	6.29	9.14	11.98	1.73
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	111.41	152.71	194	25.1
D33	Panjang rentangan siku	57.17	79.88	102.59	13.81
D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	138.32	185.76	233.2	28.84
D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	80.24	113.42	146.61	20.17
D36	Panjang genggaman tangan ke depan	45.52	64.51	83.5	11.54

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 Gambar produk



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.

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 RIWAYAT HIDUP

**Muhammad Ikhsan**, lahir di Kampung Surau, Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya, Sumbar. pada tanggal 30 Mei 1996 anak dari pasangan ayahanda bernama Zul Ai Binta dan Ibunda bernama Desmiati. Penulis merupakan anak Pertama dari 3 (Tiga) bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

	Taman Kanak-Kanak Aisyiyah, Kampung Surau, hingga Tahun 2002
Tahun 2002	Memasuki Sekolah Dasar Negeri 35 Kampuang Surau dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2008
Tahun 2008	Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pulau Punjung dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2012
Tahun 2012	Memasuki Sekolah Menengah Atas di Pesantren Kulliatul Mubalghien, Padang Panjang dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2014
Tahun 2014	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri menyelesaikan masa studi hingga Tugas Akhir pada Tahun 2019
Nomor Handpone:	0823-8679-9908
E-Mail	<a href="mailto:ikhsanjoe7@gmail.com">ikhsanjoe7@gmail.com</a>
Judul Tugas Akhir	<b>Perancangan Alat Bantu Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko <i>Musculoskeletal Disorder</i> Menggunakan Metode RULA Dan EFD</b>