



UIN SUSKA RIAU

# PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA KELAPA MUDA UNTUK MENUNJANG USAHA ES KUWUT BALI MENGGUNAKAN METODE RASIONAL DAN RULA

© Hak cipta milik 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.

## TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Industri*

*Disusun Oleh:*

**NURFUADI AL MUNAUWIR**  
**NIM. 11950213393**



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2026



UIN SUSKA RIAU

## State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA KELAPA MUDA UNTUK MENUNJANG USAHA ES KUWUT BALI MENGGUNAKAN METODE RASIONAL DAN RULA

## TUGAS AKHIR

NURFUADI AL MUNAUWIR  
NIM. 11950213393

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
Di Pekanbaru, pada tanggal 13 Januari 2026

#### Pembimbing I

Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT  
NIP. 198607302023211019

#### Pembimbing II

Rika, S.Si, M.Sc., Ph.D Eng  
NIP. 197904222025212005

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

#### Ketua Program Studi

Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.T.  
NIP. 199112302019031013



UIN SUSKA RIAU

© Hak Cipta milik 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 PENGESAHAN

### PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA KELAPA MUDA UNTUK MENUNJANG USAHA ES KUWUT BALI MENGGUNAKAN METODE RASIONAL DAN RULA

## TUGAS AKHIR

oleh:

NURFUADI AL MUNAUWIR  
NIM. 11950213393

Telah dipertahankan di depan sidang dewan pengaji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 13 Januari 2026

Pekanbaru, 13 Januari 2026

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.T.  
NIP. 199112302019031013

Dekan  
  
Dwi Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.  
NIP. 197701032007102001

## DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr. Dewi Diniaty, S.T., M.Ec.Dev
Skretaris I	: Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT
Skretaris II	: Rika, S.Si, M.Sc., Ph.D Eng
Anggota I	: Vera Devani, ST, M.Sc
Anggota II	: Muhammad Nur, ST, M.Si



UIN SUSKA RIAU

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

### 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.

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 ada pada peneliti. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin peneliti dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

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



UIN SUSKA RIAU

Lampiran Surat :

Nomor : 25/2026  
Tanggal : 13 Januari 2026

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurfuadi Al Munauwir  
NIM : 11950213393  
Tempat/Tanggal Lahir : 26 Agustus 2000  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Prodi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Perancangan Alat Bantu Pembuka Kelapa Muda Untuk Menunjang Usaha Es Kuwut Bali Menggunakan Metode Rasional dan Rula

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 13 Januari 2026  
Yang membuat pernyataan,



Nurfuadi Al Munauwir  
11950213393



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

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT, karya ini penulis persembahkan kepada:

Ayah dan Ibu tercinta,

terima kasih atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus, serta pengorbanan dan kesabaran yang tiada batas dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis. Dukungan moril dan materil yang diberikan menjadi kekuatan utama dalam menyelesaikan karya ini.

Keluarga tercinta,

yang senantiasa memberikan semangat, perhatian, dan motivasi sehingga penulis mampu bertahan dan terus berjuang hingga tahap ini.

Dosen pembimbing dan dosen pengaji,

atas bimbingan, arahan, serta ilmu yang telah diberikan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan karya ini.

Sahabat dan rekan seperjuangan,

yang telah berbagi cerita, dukungan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan, serta menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis.

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal untuk kontribusi yang lebih baik di masa depan.

**UIN SUSKA RIAU**



UIN SUSKA RIAU

**PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA KELAPA MUDA UNTUK  
MENUNJANG USAHA ES KUWUT BALI MENGGUNAKAN METODE  
RASIONAL DAN RULA**

**NURFUADI AL MUNAUWIR  
NIM. 11950213393**

Tanggal Sidang: 13 Januari 2026

Tanggal Wisuda:

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru

**ABSTRAK**

UKM Es Kuwut Bali di Kuantan Singingi, Riau menghadapi masalah dalam proses membuka kelapa muda sebagai bahan utama minuman es kuwut. Metode tradisional yang menggunakan parang menimbulkan risiko cedera dan gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada penjual, serta menurunkan efisiensi kerja karena alat mudah berkarat dan postur kerja tidak ergonomis. Penelitian ini bertujuan merancang alat bantu pembuka kelapa muda yang ergonomis, aman, dan efisien. Metode yang digunakan adalah kombinasi Metode Rasional untuk perancangan alat dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) untuk menilai risiko postur kerja. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan pengukuran antropometri lima penjual. Hasil perancangan alat menyesuaikan tinggi tuas, jangkauan tangan, dan ukuran pegangan dengan data antropometri sehingga gerakan pengguna tetap netral dan aman. Pengujian menunjukkan penurunan skor RULA dari 10 menjadi 6, menandakan pengurangan risiko cedera secara signifikan. Alat ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan, efisiensi kerja, dan keselamatan pengguna, serta menjadi referensi bagi perancangan alat bantu ergonomis pada UKM sejenis.

**Kata Kunci:** Alat Pembuka Kelapa Muda, Ergonomi, Metode Rasional, RULA, UKM.

**UIN SUSKA RIAU**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**Hak cipta milik UIN Suska Riau**

**State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**



UIN SUSKA RIAU

**DESIGN OF A COCONUT OPENER AID TO SUPPORT ES KUWUT BALI BUSINESS USING THE RATIONAL METHOD AND RULA**

© Hak cipta milik 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.

**NURFUADI AL MUNAUWIR**  
**NIM. 11950213393**

*Date of Final Exam: 13 January 2026*

*Date of Graduation Cremony:*

*Industrial Engineering Study Programme*

*Faculty of Science and Technology*

*Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University*

*Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru*

**ABSTRACT**

*Es Kuwut Bali, a small and medium enterprise (SME) in Kuantan Singingi, Riau, faces challenges in opening young coconuts, which are the main ingredients for their beverage products. The traditional method using a machete poses risks of injuries and musculoskeletal disorders (MSDs) for the sellers, reduces work efficiency, and causes tool corrosion due to frequent contact with coconut water. This study aims to design an ergonomic, safe, and efficient coconut opener aid. The Rational Method was applied for tool design, while Rapid Upper Limb Assessment (RULA) was used to evaluate work posture risks. Data were collected through observation, interviews, and anthropometric measurements of five sellers. The design of the tool adjusted lever height, hand reach, and grip dimensions according to anthropometric data, ensuring neutral and safe user movements. Testing showed a significant reduction in RULA scores from 10 to 6, indicating a substantial decrease in injury risk. This tool is expected to enhance comfort, work efficiency, and safety for users, and can serve as a reference for designing ergonomic aids for similar SMEs.*

**Keywords:** coconut opener aid, ergonomics, Rational Method, RULA, SME

**State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**

**UIN SUSKA RIAU**



UIN SUSKA RIAU

© |

T i p u t a m l i k U N I V E R S I T A S R i a u

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur senantiasa penulis haturkan kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya untuk menyelesaikan tugas akhir ini di usaha Es Kuwut Bali di Kecamatan Kuantan Hilir Kabupaten Kuantan Singingi dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Perancangan Alat Bantu Pembuka Kelapa Muda Untuk Menunjang Usaha ES Kuwut Bali Dengan Menggunakan Metode Rasional”. Sholawat Beriringkan salam semoga Allah SWT sampaikan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menuju persiapan Laporan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak pihak telah membantu menyusun Tugas Akhir ini. Baik moril maupun materil, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti, MS., SE., Ak., CA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yulestina Muda, S.Si., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, ST., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nazaruddin, S.T., M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Suherman, S.T., M.T, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Prof. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, PhD selaku Pembimbing Akademik (PA) yang selalu memberikan nasehat dan arahan kepada penulis menghadapi tugas akhir.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



UIN SUSKA RIAU

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

7. Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., MT selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dr. Rika, S.Si., M.Sc., Ph.D Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, motivasi, dan pikiran, serta kesabaran dan keikhlasan dama membinmbing penyelesaian tugas akhir ini.
8. Dosen-dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
9. Orang tua yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan segala usahanya serta doanya kepada penulis untuk selalu berusaha dengan baik dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.
10. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah membalas kebaikan dan keikhlasan dari semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini dengan pahala yang berlimpah. Penulis berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan baik dari segi penyajian maupun penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari semua pihak sangat penulis harapkan, demi kesempurnaan kedepannya.

Pekanbaru, 13 Januari 2026

Nurfuadi Al Munauwir

**UIN SUSKA RIAU**



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR ISI

	Halaman
COVER .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	9
1.5 Batasan Masalah .....	9
1.6 Posisi Penelitian.....	10
1.7 Sistematika Penulisan .....	13
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Kelapa Muda.....	14
2.2 Perancangan Alat Bantu Pembuka Kelapa Muda .....	15
2.3 Metode RULA ( <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> ) .....	16
2.4 Ergonomi dalam Perancangan Alat .....	21

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.

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



UIN SUSKA RIAU

**BAB III**

**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 Metode Rasional .....	51
5.2 Analisa Proses Produksi Alat.....	52
5.3 Analisa Pengujian Alat .....	53

**BAB VI**

**PENUTUP**

6.1 Kesimpulan .....	54
6.2 Saran .....	54

**DAFTAR PUSTAKA**



UIN SUSKA RIAU

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

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
**Gambar**

	<b>Halaman</b>
1.1 Usaha Es Kuwut Bali .....	1
1.2 Posisi Membuka Kelapa.....	2
2.1 Jangkauan Lengan Atas.....	17
2.2 Jangkauan Lengan Bawah.....	18
2.3 Pergelangan Tangan .....	18
2.4 Postur Alami Prgelangan tangan .....	19
2.5 Postur Leher .....	19
2.6 Postur Punggung .....	20
2.7 Postur Kaki.....	20
2.8 Atropometri .....	23
3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	29
4.1 Rancangan Alat Pemvbuka Kelapa .....	41
4.2 Pengujian Alat .....	47



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR TABEL

### Tabel

	Halaman
1.1 Grup A dan B Sebelum Perbaikan .....	3
1.2 Nilai Grup A Sebelum Perbaikan.....	4
1.3 Nilai Grup B Sebelum Perbaikan.....	4
1.4 Nilai Grup C Sebelum Perbaikan.....	5
1.5 Posisi Penelitian .....	10
2.1 Level Risiko MSD .....	21
4.1 Klarifikasi Tujuan .....	36
4.2 Fungsi Utama Alat .....	37
4.3 Rata-Rata Data Atropometri yang Digunakan .....	37
4.4 Karakteristik Alat .....	39
4.5 Alternatif Desain .....	39
4.6 Evaluasi Alternatif .....	40
4.7 Perbaikan Desain.....	40
4.8 Grup A dan Grup B Setelah Perbaikan .....	48
4.9 Nilai Grup A Setelah Perbaikan.....	49
4.10 Nilai Grup B Setelah Perbaikan .....	49
4.11 Nilai Grup C Setelah Perbaikan .....	49
4.12 Tabel Perbandingan.....	50

**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.



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.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Postur Tubuh Pekerja Saat Membuka Kelapa.....	A-1
B Tabel RULA .....	B-1
C Dokumentasi Produksi Alat.....	C-1
D Biografi .....	D-1

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) merupakan salah satu pendorong kemajuan ekonomi dan teknologi Indonesia karena perannya dalam memberikan peluang kerja bagi masyarakat dan peluang inovasi bagi masyarakat (Setyaningrum, dkk., 2020). Banyak model wirausaha yang ada di Indonesia, mulai dari wirausaha yang merupakan produk daerah yang dikemas ulang ataupun produk baru yang dikembangkan dengan manajemen baik. Pengembangan model wirausaha bisa dilakukan dengan mengemas sesuatu yang lama menjadi baru, atau membuat sesuatu yang dulunya kurang efisien menjadi lebih efisien juga hemat biaya. Banyak orang saat ini lebih memilih sesuatu yang bersifat praktis dan efisien. Sehingga hal ini selain memudahkan juga mengembangkan dunia kewirausahaan untuk terus berkembang dan berinovasi.

Salah satu usaha kuliner di Kuantan Singingi, Riau yakni usaha Es Kuwut Bali yang memproduksi minuman berbahan baku kelapa muda menjadi olahan minuman segar berkhasiat (tradisional). Komponen daging buah kelapa muda dapat langsung dikonsumsi, serta air buah kelapa dapat langsung diminum dan menjadi minuman menyegarkan, dikombinasikan bersama jeruk nipis, melon dan biji selasi sehingga menghasilkan minuman yang segar berkhasiat. Banyaknya peminat Es Kuwut ini sering membuat penjual kewalahan saat membuka kelapa sebagai bahan utama es kuwut ini. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk merancang alat bantu pembuka kelapa.



Gambar 1.1 Usaha Es Kuwut Bali

### 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.

Alat dan fasilitas yang digunakan oleh manusia terkadang tidak nyaman untuk digunakan karena tidak sesuai dengan karakteristik tubuh penggunanya, seperti kursi yang terlalu pendek atau terlalu tinggi, hal tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya konsentrasi yang pada akhirnya menyebabkan produktivitas dari pengguna menjadi menurun (Nasution, dkk, 2019). Selain itu juga mempertimbangkan resiko yang ditimbulkan saat pengupasan kelapa muda.

Usaha kecil menengah (UKM) Es Kuwut Bali hingga saat ini masih mengandalkan metode tradisional dalam proses membuka kelapa muda, yaitu dengan menggunakan parang sebagai alat utama. Meskipun cara ini sudah lama digunakan dan cukup umum di berbagai daerah, metode ini memiliki banyak kekurangan yang signifikan. Salah satu permasalahan yang muncul adalah ketika parang terkena air kelapa selama proses pembukaan. Air kelapa memiliki sifat asam alami karena mengandung komponen seperti asam askorbat (vitamin C) dan mineral, yang dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan korosi atau karat pada logam parang. Parang yang berkarat tidak hanya mengurangi efisiensi pemotongan tetapi juga dapat memengaruhi kebersihan dan kualitas hasil kelapa yang dibuka. Tidak hanya itu, posisi tubuh saat membuka kelapa bisa memicu gangguan musculoskeletal disorders (MSDs) dalam jangka panjang. Berikut adalah posisi kerja penjual Es Kuwut Bali pada saat membuka kelapa muda:



Gambar 1.2 Posisi Membuka Kelapa

## 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.

Proses pengambilan dari awal yaitu pekerja mengambil kelapa yang akan dibuka, kemudian meletakkannya di kayu tempat pemotongan kelapa. Kemudian pekerja memegang ujung kelapa agar kelapa tidak bergerak saat dipotong. Pekerja melakukan proses pembukaan kelapa dengan posisi berdiri. Setelah terbuka air dalam kelapa diambil dan kelapa di belah dua. Kemudian isi dalam kelapa diambil untuk bahan es kuwut bali.

A tingkat risiko postur tubuh berdasarkan metode RULA adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Grup A dan B Sebelum Perbaikan

Grup A			
No	Bagian Tubuh	Penilaian Postur Tubuh	Skor
1.	Punggung	Kemiringan 12,4°	2
2.	Leher	Menunduk 32,5°	3
3.	Kaki	Lurus	1
Grup B			
1.	Lengan Atas	Mebentuk sudut 27°	2
2.	Lengan Bawah	Membentuk sudut 85,3°	2
3.	Pergelangan Tangan	0°-15°	2

Berdasarkan Tabel 1.1 Hasil penilaian postur tubuh pekerja menunjukkan bahwa pada Grup A, bagian tubuh yang diamati meliputi punggung, leher, dan kaki. Grup A ini merupakan bagian tubuh penopang yang tidak banyak melakukan gerakan. Postur punggung memiliki kemiringan sebesar 12,4 derajat dengan skor penilaian 2, menunjukkan adanya sedikit deviasi dari posisi netral. Leher berada pada posisi menunduk dengan sudut 32,5 derajat dan memperoleh skor 3, yang menandakan postur ini tergolong kurang ergonomis dan berpotensi menimbulkan ketegangan otot leher. Sementara itu, kaki berada dalam posisi lurus dengan skor 1, yang berarti posturnya dianggap aman dan stabil. Pada Grup B, penilaian dilakukan terhadap lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Bagian tubuh Grup B ini merupakan bagian tubuh yang banyak melakukan pergerakan. Lengan atas membentuk sudut 27 derajat dengan skor 2, menunjukkan adanya sedikit beban kerja statis. Lengan bawah memiliki sudut 85,3 derajat dengan skor 2, yang menunjukkan posisi relatif baik namun masih memerlukan perhatian terhadap durasi aktivitas. Pergelangan tangan berada pada rentang sudut 0 hingga 15 derajat dan mendapatkan skor 2, menandakan posisi masih dalam batas aman

namun perlu dijaga agar tidak terjadi pergelangan berulang dalam waktu lama. Secara keseluruhan, hasil penilaian ini mengindikasikan bahwa sebagian besar postur tubuh pekerja berada pada tingkat risiko sedang dan memerlukan perbaikan kecil untuk meningkatkan kenyamanan serta mengurangi risiko cedera akibat kerja berulang. Berikut adalah nilai pada Grup A:

Tabel 1.2 Nilai Grup A Sebelum Perbaikan

Neck	Leg	Trunk				
		1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4
	1	5	5	5	5	5
	2	6	6	6	6	6
	3	7	7	7	7	7
	4	8	8	8	8	8
3	1	9	9	9	9	9

Tabel 1.2 berisi nilai grup A yang menjelaskan pengkodean kombinasi posisi postur tubuh pada tiga bagian, yaitu leher (Neck), kaki (Leg), dan batang tubuh (Trunk), di mana setiap angka pada baris dan kolom mewakili tingkat kemiringan atau sudut tertentu dari masing-masing bagian tubuh, dan nilai di setiap sel merupakan kode unik yang menunjukkan kombinasi postur antara ketiganya. Melalui sistem ini, area tubuh yang paling berisiko dapat diidentifikasi dengan cepat karena kombinasi kode yang lebih tinggi menunjukkan deviasi postur yang lebih signifikan. Selain itu, kelompok A (Group A) dalam tabel ini menggambarkan bagian tubuh yang tidak banyak bergerak atau relatif stabil, berfungsi sebagai penopang utama tubuh, namun tetap perlu diperhatikan karena posisi statis yang berlangsung lama juga dapat menimbulkan ketegangan otot serta risiko ergonomi.

Tabel 1.3 Nilai Grup B Sebelum Perbaikan

Lower Arm	Wrist	Upper Arm				
		1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4
	1	5	5	5	5	5
	2	6	6	6	6	6
	3	7	7	7	7	7
	4	8	8	8	8	8
2	1	9	9	9	9	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.

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

	4	8	8	8	8	8
--	---	---	---	---	---	---

Tabel 1.3 menunjukkan nilai Grup B dimana pengkodean kombinasi posisi

postur untuk lengan bagian bawah (*Lower Arm*), pergelangan tangan (*Wrist*), dan lengan atas (*Upper Arm*). Setiap angka di baris dan kolom mewakili nilai atau skor tertentu untuk bagian tubuh yang bersangkutan, yang kemudian dikombinasikan menjadi satu kode unik guna memudahkan identifikasi tingkat risiko atau kebutuhan perbaikan ergonomi. Misalnya, kombinasi *Lower Arm* 1, *Wrist* 1, *Upper Arm* 1 diberi kode 1, sedangkan *Lower Arm* 2, *Wrist* 1, *Upper Arm* 1 diberi kode 5, dan seterusnya. Sistem ini membantu menentukan bagian lengan mana yang paling kritis untuk intervensi postur. Selain itu, kelompok B (*Group B*) pada tabel ini mencerminkan bagian tubuh yang memiliki tingkat pergerakan lebih tinggi, seperti lengan dan pergelangan tangan, yang sering melakukan aktivitas berulang atau dinamis sehingga lebih rentan terhadap kelelahan otot dan cedera akibat gerakan berulang (*repetitive motion injury*).

Selanjutnya dari data pengkodean Grup A dan Grup B maka dihitung Nilai Grup C yaitu:

Tabel 1.4 Nilai Grup C Sebelum Perbaikan

Skor B	Tabel C											
	Skor A											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10

Berdasarkan Tabel 1.4 memperlihatkan nilai grup C di mana nilai skor keseluruhan aktivitas ini mencapai 10, yang menurut klasifikasi risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) tergolong *very high risk*. Artinya, aktivitas ini sangat memerlukan perbaikan untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan keselamatan pekerja. Pada Gambar 1.2, terlihat postur tubuh membungkuk dengan sudut punggung yang tidak ideal, yang meningkatkan tekanan pada tulang belakang dan berisiko menyebabkan cedera punggung bawah. Selain itu, posisi lengan kanan yang terlalu tinggi saat memegang parang menciptakan sudut kerja tidak ergonomis, memicu ketegangan otot dan cedera

#### 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.

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



pada bahu atau siku. Postur yang tidak ergonomis ini juga menyebabkan kelelahan otot lebih cepat, sehingga mengurangi produktivitas dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Perbaikan postur dan metode kerja menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan.

Selain itu, UKM Es Kuwut Bali ini juga sering berpindah-pindah lokasi dalam menjalankan usahanya, seperti di acara-acara tradisional, pasar tradisional, dan satu lokasi permanen. Dalam proses membuka kelapa muda, mereka hanya mengandalkan parang dan potongan batang pohon sebagai penyangga, yang tidak hanya berisiko bagi keselamatan, tetapi juga menghasilkan limbah yang cukup banyak. Kondisi ini menimbulkan tantangan dalam menjaga kebersihan lingkungan dan efisiensi kerja.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, permasalahan utama adalah alat pembuka kelapa yang tidak ergonomis, dan kecelakaan kerja. Oleh karena itu, tujuan yang tepat adalah merancang alat pembuka kelapa yang lebih ergonomis untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna, sekaligus mengoptimalkan proses kerja agar lebih efisien. Upaya ini juga harus mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan, baik melalui penggunaan bahan yang ramah lingkungan maupun sistem pengolahan limbah yang lebih efektif. Dengan demikian, alat yang dihasilkan tidak hanya efisien dan praktis, tetapi juga mendukung kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, untuk merancang sebuah alat, maka diperlukan metode yang tepat.

*Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah metode yang digunakan untuk menghitung dan menganalisis postur tubuh bagian atas manusia. Metode ini menawarkan cara cepat dan sederhana untuk menilai posisi kerja, sehingga membantu dalam memperbaiki kondisi kerja dan mencegah terjadinya cedera. RULA menggunakan skala penilaian dan panduan evaluasi postur kerja untuk menentukan tingkat risiko ergonomis. (Fikri dan Rusindiyano, 2023). Sedangkan metode rasional digunakan sebagai pendekatan sistematis dalam perancangan produk untuk menghasilkan solusi yang terstruktur dan potensial. Pendekatan ini bermanfaat dalam mendukung penelitian, memfasilitasi kerja tim, dan membantu proses pengambilan keputusan. Langkah-langkahnya mencakup klarifikasi

**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.

tujuan, penerapan fungsi, penetapan persyaratan, identifikasi karakteristik, hingga penyempurnaan detail, yang semuanya bertujuan untuk mencapai hasil yang optimal (Falah dan Jakaria, 2022).

Berdasarkan pengukuran data antropometri dari beberapa penjual es kuwut. Pada Tabel 1.5 untuk perancangan alat dari lima penjual es kelapa. Data antropometri yang digunakan:

Tabel 1.5 Data Antropometri

No	Data Antropometri	Penjual					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
1	Tinggi siku	102	98	105	100	97	100,4
2	Jangkauan tangan depan	71	74	69	72	70	71,2
3	Panjang lengan atas	30	32	31	29	30	30,4
4	Panjang lengan bawah	25	27	26	25	24	25,4
5	Lebar bahu	42	44	40	43	41	42
6	Tinggi knuckle	72	75	74	73	70	72,8
7	Diameter genggam	3,6	3,8	3,4	3,5	3,7	3,6
8	Lebar telapak	8,4	8,6	8,1	8,5	8,2	8,36

Data antropometri yang digunakan pada perancangan alat pembuka kelapa ini mencakup tinggi siku, jangkauan tangan ke depan, panjang lengan atas dan bawah, lebar bahu, tinggi knuckle, diameter genggaman, dan lebar telapak tangan, yang diukur dari lima orang penjual kelapa sebagai calon pengguna alat. Penggunaan data ini bertujuan untuk memastikan bahwa dimensi alat dirancang sesuai dengan ukuran tubuh nyata pengguna agar tercapai kenyamanan, ketahanan, dan efisiensi kerja. Tinggi siku dan tinggi knuckle digunakan untuk menentukan tinggi optimal tuas dan meja kerja, sedangkan panjang lengan atas, panjang lengan bawah, dan jangkauan tangan depan menjadi dasar dalam menentukan panjang serta posisi tuas agar gerakan menekan dapat dilakukan dengan sudut siku yang ergonomis. Lebar bahu digunakan untuk menyesuaikan jarak antar komponen alat agar tidak menghambat ruang gerak tangan, sementara diameter genggaman dan lebar telapak tangan menjadi acuan dalam menentukan ukuran pegangan tuas yang nyaman dan aman digenggam. Dengan mempertimbangkan seluruh data antropometri ini, alat pembuka kelapa diharapkan mampu meminimalkan kelelahan, meningkatkan produktivitas, dan sesuai dengan karakteristik fisik mayoritas pengguna.

Falah dan Jakaria melakukan penelitian tahun 2022 dengan judul Implementasi Metode Rasional Guna Merancang Alat Pengering Sablon Otomatis. Dalam merancang alat pengering sablon otomatis menggunakan metode rasional. langkahlangkah metoderasional adalah mengklarifikasi tujuan, menerapkan fungsi, menerapkan persyaratan, menentukan karakteristik, memperbaiki detail. Rancangan alat pengering sablon otomatis dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada dan dapat membantu mengeringkan hasil sablon dengan cepat dan sempurna.. Selain itu Fikri dan Rusindiyano juga melakukan penelitian tahun 2023 dengan judul Analisis Postur Kerja Pekerja Divisi Minipack Sikatop Menggunakan Metode RULA di PT. Sika Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja di divisi Minipack Sikatop melakukan tugas mereka dengan postur yang buruk. Selain itu, ditemukan juga beberapa faktor yang mempengaruhi postur kerja, seperti kekurangan peralatan dan lingkungan kerja yang kurang ergonomis. Berdasarkan hasil evaluasi RULA, peneliti merekomendasikan beberapa tindakan perbaikan postur kerja seperti penambahan meja, pengaturan ketinggian meja kerja, dan perbaikan lingkungan kerja

Penelitian ini diharapkan, berhasil menggabungkan metode rasional dan analisis *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), dapat menghasilkan alat bantu pembuka kelapa muda untuk es kuwut Bali yang ergonomis, efisien, dan ramah lingkungan. Dengan menggunakan metode rasional, desain alat dirancang secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan pengguna, sementara RULA digunakan untuk mengevaluasi postur kerja agar alat ini dapat mengurangi risiko cedera pada tubuh bagian atas.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu: “Bagaimana merancang alat pembuka kelapa muda yang ergonomis, efisien, dan mengurangi risiko kecelakaan kerja?”

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun Tujuan Penelitian ini adalah: Merancang sebuah alat bantu

#### **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.

pembuka kelapa muda sesuai dengan standar ergonomis berdasarkan Metode RULA dan Metode Rasional.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Bagi Usaha Es Kuwut Bali

UKM dapat meningkatkan produktivitas kerja dengan mempercepat proses pembukaan kelapa muda sekaligus meningkatkan keselamatan kerja dengan mengurangi risiko cedera pada pekerja. Hal ini memungkinkan usaha menghasilkan lebih banyak produk dalam waktu yang lebih singkat sambil menjaga kesehatan tenaga kerja dan menghindari potensi biaya tambahan akibat kecelakaan kerja.

##### 2. Bagi Mahasiswa

- a. Menambah wawasan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja.
- b. Mengimplementasikan ilmu ergonomi pada dunia kerja, serta menjadikan acuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam dunia industri.
- c. Menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri.

#### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya mencakup perancangan alat pembuka kelapa muda.
2. Alat dibuat agar mudah dipindahkan dan digunakan di berbagai lokasi
3. Evaluasi ergonomi dilakukan dengan metode RULA, dan perancangan menggunakan metode rasional.

**© Hak Cipta milik UIN Suska Riau**

### **1.6 Posisi Penelitian**

Adapun posisi penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.5 Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
1.	Redesain Alat Pemotong Singkong Menggunakan Metode Rasional Guna Meningkatkan Produktivitas (Miftakhul Ulum, dkk., 2020)	Pada UKM terdapat kendala prosesnya yang manual dan membutuhkan waktu yang lama, <i>output</i> yang dihasilkan sedikit dengan waktu yang cukup lama dan kualitas potongan yang tidak seragam dan alat yang digunakan kurang ergonomis, ukuran alat, alat masih menimbulkan kelelahan pekerja	Rasional	Hasil penelitian dengan menggunakan alat rancangan yang baru yaitu Dengan menggunakan alat baru memiliki tingkat kepresisan tertinggi 95% dengan tingkat ketebalan produk 0.3cm dan peningkatan jumlah produk meningkatkan efisiensi sebesar 83%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produktivitas mampu meningkat sebesar 83%.
2.	Perancangan Alat Pengiris Tempe Pada UMKM CC Dengan Metode Perancangan Produk Rasional (Reyhan, dkk., 2020)	Pada proses pengirisannya ini UMKM CC hanya menggunakan alat sederhana yaitu pisau dapur dimana proses pengirisannya banyak menghabiskan waktu dan irisan tidak konsisten.	Rasional	Untuk membuat pengirisannya menjadi cepat dan mendapatkan irisan konsisten diperlukan alat bantu dan dibuatlah konsep alat bantu dengan metode perancangan produk rasional dengan beberapa tahap yaitu clarifying objectives, establish function, setting requirement, determining characteristics, generating alternatives, dan evaluating alternatives dengan kemudian didapatkan Concept Scoring dengan total nilai 4.10 yang dimana konsep desain tersebut akan terpilih.

©

Tabel 1.5 Posisi Penelitian

Hak Cipta milik UIN Suska Riau	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
3.	Perancangan Alat Bantu Pemotong Kerupuk Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi. (Oktaviani & Mauluddin, dkk., 2021)	Kendala utama dalam proses produksi kerupuk di UMKM Samawi ini adalah proses pemotongan.	Rasional	Material kerangka utama terbuat dari besi siku 3cmx3cm, kerangka mesin cukup kuat untuk menopang namun ketika mesin dioperasikan kaki mesin tidak cukup kuat untuk meredam getaran yang dihasilkan mesin penggerak. Tersedia tempat untuk meletakkan adonan dan sudah berfungsi dengan baik. Ring plat setebal 1 mmsudah dipasang, ketebalan hasil potong tidak seragam dan tidak rapi. Sehingga penulis merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut: menggunakan mesin penggerak dengan kekuatan lebih besar, memasang pengatur kecepatan pada mesin dan mengolesi adonan yang akan dipotong menggunakan minyak goreng.
4.	Implementasi Metode Rasional Guna Merancang Alat Pengering Sablon Otomatis (Falah dan Jakaria, 2022)	Penggunaan hair dryer dalam proses pengeringan sablon membutuhkan waktu yang lama dan dapat menimbulkan kecelakaan kerja.	Rasional dan RULA	Dalam merancang alat pengering sablon otomatis menggunakan metode rasional. langkah-langkah metoderasional adalah mengklarifikasi tujuan, menerapkan fungsi, menerapkan persyaratan, menentukan karakteristik, memperbaiki detail. Rancangan alat pengering sablon otomatis dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada dan dapat membantu mengeringkan hasil sablon dengan cepat dan sempurna.

Tabel 1.5 Posisi Penelitian

Hak Cipta milik UIN Suska Riau	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
	Analisis Postur Kerja Pekerja Divisi Minipack Sikatop Menggunakan Metode RULA di PT. Sika Indonesia (Fikri dan Rusindiyano, 2023)	Dalam hal ini perusahaan memiliki urgensi untuk meningkatkan keidealan postur kerjanya pada proses produksi khususnya dalam divisi Minipack . pekerja tidak melaksanakan postur kerja secara ergonomi, sehingga pekerja sering mengeluh sakit pada bagian tubuh tertentu.	RULA	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja di divisi Minipack Sikatop melakukan tugas mereka dengan postur yang buruk. Selain itu, ditemukan juga beberapa faktor yang mempengaruhi postur kerja, seperti kekurangan peralatan dan lingkungan kerja yang kurang ergonomis. Berdasarkan hasil evaluasi RULA, peneliti merekomendasikan beberapa tindakan perbaikan postur kerja seperti penambahan meja, pengaturan ketinggian meja kerja, dan perbaikan lingkungan kerja
	Perancangan Alat Bantu Pembuka Kelapa Muda Untuk Menunjang Usaha Es Kuwut Bali Menggunakan Metode Rasional Dan RULA (Nurfuadi Al Munauvir, 2024)	Penggunaan alat yang digunakan membelah kelapa serta postur tubuh pekerja dapat menyebabkan kecelakaan kerja	Rasional dan RULA	Hasil dari penelitian ini adalah rancangan sebuah alat pembuka kelapa yang sesuai dengan standar ergonomis, yang dapat membuat keselamatan, kenyamanan dan kemudahan saat bekerja.

Perbedaan penelitian ini dengan beberapa penelitian terdahulu yang terdapat pada Tabel 1.5 yaitu terletak pada objek yang diteliti, lokasi penelitian, waktu penelitian dan metode yang digunakan. Sebagian besar penelitian terdahulu banyak yang menggunakan metode rasional dalam merancang alat, namun hanya sebagian kecil yang mengkombinasikan dengan metode RULA. Oleh karena itu, kebaharuan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah, kombinasi yang dilakukan antara metode RULA dan rasional pada rancangan alat pembuka kelapa .

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan penelitian ini mengikuti sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab berisi pendahuluan yang menguraikan secara garis besar mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan mengenai langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelitian.

### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pengumpulan data sebagai langkah awal dalam penelitian dan pengolahan data dengan metode rasional.

### BAB V ANALISA

Analisa berisi penjabaran pengolahan data yang telah dilakukan secara detail.

### BAB VI PENUTUP



UIN SUSKA RIAU

Penutup berisi kesimpulan yang menjawab tujuan serta saran yang membangun.

**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



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2. Kelapa Muda

Kelapa muda adalah buah kelapa yang masih dalam tahap perkembangan awal, ditandai dengan daging buah yang lembut dan bertekstur seperti gel serta air kelapa yang melimpah dan segar. Kelapa muda biasanya dipanen sebelum kulitnya mengeras, menjadikannya sumber minuman alami yang kaya elektrolit dan nutrisi. Buah ini sering dikonsumsi langsung atau digunakan dalam berbagai hidangan dan minuman, terutama di daerah tropis (Rahmanpiu, dkk., 2023). Air kelapa adalah cairan alami yang terdapat di dalam buah kelapa dan sering dimanfaatkan, terutama air kelapa muda, karena banyak manfaatnya untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan. Keunggulan air kelapa muda terletak pada rasanya yang manis, segar, higienis, serta dapat diminum langsung tanpa perlu pengolahan kapan saja (Widowati, dkk., 2021). Selain itu, air kelapa muda juga kaya akan air sebagai komponen utama, karbohidrat, asam amino, vitamin, mineral, enzim, hormon pertumbuhan, dan berbagai nutrisi penting lainnya yang mendukung kesehatan. Berbagai penelitian mengungkapkan manfaat air kelapa muda, termasuk efek antioksidan, anti-kanker, anti-inflamasi, perlindungan terhadap jantung dan saluran kemih, pengaturan gula darah dan insulin, anti-trombotik, anti-penuaan, serta kemampuan untuk mengatasi efek keracunan (Widowati, dkk., 2021).

Hingga saat ini, pemotongan kelapa muda masih banyak menggunakan alat tradisional atau konvensional, seperti parang atau pisau yang terbuat dari besi. Penggunaan metode ini memiliki beberapa kekurangan, di antaranya operator harus memiliki pengalaman dan ketelitian yang tinggi, kapasitas kerja terbatas, serta potensi kecelakaan kerja yang cukup besar. Untuk mengatasi hal ini, diciptakan mesin pemotong kulit kelapa muda yang dapat memotong dengan cepat dan mudah, dapat dioperasikan oleh siapa saja tanpa mengurangi kinerja, dan memiliki risiko kecelakaan kerja yang sangat rendah (Umro, dkk., 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.

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.

## 2.2 Perancangan Alat Bantu Pembuka Kelapa Muda

Perancangan, menurut Jogiyanto adalah proses yang mencakup penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan elemen-elemen terpisah menjadi suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Selain itu, proses ini juga melibatkan konfigurasi komponen perangkat lunak dan perangkat keras dalam sebuah sistem (Kurniawan dan Romzi, 2022). Sementara itu, Satzinger, Jackson, dan Burd menyatakan bahwa perancangan sistem adalah setangkaian aktivitas yang menggambarkan secara rinci cara kerja sistem, dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir. Pada tahap ini, tim perancangan harus menyusun dokumen spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan tersebut (Rahman, dkk., 2022).

Dalam perancangan, berbagai elemen, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak, akan diintegrasikan untuk mencapai hasil yang optimal dan memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Perancangan juga melibatkan evaluasi dan analisis yang mendalam agar sistem yang dihasilkan dapat berfungsi dengan efektif dan efisien (Suharyanto, 2022). Dalam perancangan produk, terdapat berbagai prinsip yang harus diperhatikan untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan implementasi. Adapun prinsip-prinsip tersebut antara lain (Handayani dan Hayati, 2022):

1. Prinsip perancangan produk untuk individu dengan ukuran ekstrem menyesuaikan desain agar sesuai dengan kebutuhan pengguna yang memiliki ukuran tubuh yang tidak biasa.

Maksud dari prinsip perancangan produk untuk individu dengan ukuran ekstrem adalah menciptakan desain yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan fisik pengguna yang memiliki ukuran tubuh yang jauh berbeda dari ukuran rata-rata, agar produk tetap nyaman dan fungsional digunakan oleh mereka.

2. Prinsip perancangan produk yang dapat digunakan dalam rentang ukuran tertentu berfokus pada desain yang memungkinkan produk berfungsi dengan baik untuk berbagai ukuran pengguna dalam batasan 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.

Maksud dari prinsip perancangan produk yang dapat dioperasikan dalam rentang ukuran tertentu adalah menciptakan desain produk yang dapat digunakan oleh pengguna dengan berbagai ukuran tubuh, namun masih dalam batasan ukuran yang telah ditentukan, sehingga produk tetap efektif dan nyaman digunakan oleh semua pengguna dalam rentang tersebut.

3. Prinsip perancangan produk untuk ukuran standar berfokus pada desain yang disesuaikan dengan ukuran tubuh rata-rata pengguna.

Prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata mengacu pada pendekatan desain yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan mayoritas pengguna dengan ukuran tubuh yang dianggap standar atau umum. Dalam hal ini, produk dirancang agar nyaman dan fungsional untuk digunakan oleh sebagian besar orang, dengan mempertimbangkan dimensi tubuh yang paling sering ditemui di masyarakat. Tujuan utamanya adalah menciptakan produk yang efisien dan efektif bagi banyak pengguna tanpa memerlukan penyesuaian khusus untuk setiap individu.

Perancangan stasiun kerja yang memenuhi persyaratan ergonomis didasarkan pada tiga faktor utama, yaitu (Handayani dan Hayati, 2022):

1. Penggunaan data antropometri yang relevan untuk memastikan kecocokan antara ukuran tubuh pekerja dan desain stasiun kerja.
2. Kondisi alami pekerjaan, yang meliputi karakteristik tugas atau aktivitas yang perlu diselesaikan dan bagaimana lingkungan kerja memengaruhi pekerjaan tersebut.
3. Pola perilaku pekerja, yang mencakup kebiasaan dan gerakan yang dilakukan pekerja selama bekerja, untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi dalam beraktivitas di stasiun kerja.

#### 2.3. Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

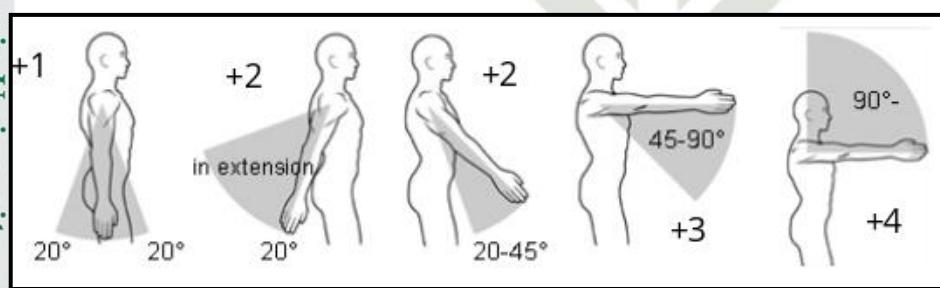
Menurut Lueder dan Corlett, RULA adalah pendekatan yang dikembangkan dalam kajian ergonomi untuk mengevaluasi dan menganalisis posisi kerja yang dilakukan oleh bagian atas tubuh pekerja (Anggraini, dkk., 2022). Dengan menggunakan RULA, dapat diketahui sejauh mana posisi kerja

mempengaruhi kesehatan pekerja dan apa yang perlu diperbaiki untuk mencegah masalah kesehatan (Setiawan, dkk., 2021).

Tujuan utama dari metode RULA adalah untuk menilai dan menganalisis postur tubuh bagian atas pekerja, terutama dalam kaitannya dengan aktivitas yang dapat menyebabkan cedera. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko cedera akibat postur yang tidak ergonomis, sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kenyamanan dan mengurangi dampak negatif pada kesehatan pekerja. Dengan menggunakan RULA, organisasi dapat memperoleh informasi yang berguna untuk merancang posisi kerja yang lebih aman dan ergonomis (Ahmad, dkk., 2020). Metode RULA dapat diterapkan dalam berbagai jenis pekerjaan yang melibatkan aktivitas fisik, terutama yang memengaruhi tubuh bagian atas, seperti pekerjaan di sektor manufaktur, perakitan, dan layanan kesehatan. Dalam aplikasi praktis, RULA digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja selama melakukan tugas-tugas tertentu, seperti mengangkat, membungkuk, atau memutar tubuh. Hasil analisis ini akan memberikan skor yang menggambarkan tingkat risiko cedera, yang selanjutnya digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan posisi kerja atau perubahan desain tempat kerja untuk meningkatkan kenyamanan dan mencegah masalah kesehatan (Ahmad, dkk., 2020). Adapun langkah-langkah metode RULA adalah:

1. Hubungkan sudut yang terbentuk oleh postur tubuh.
2. Isi bobot postur tubuh dengan berdasarkan tabel RULA. Adapun skor Rula adalah sebagai berikut:

- a. Lengan atas



Gambar. 2.1 Jangkauan Lengan Atas  
(Sumber: Fikri dan Rusindiyano, 2023)

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

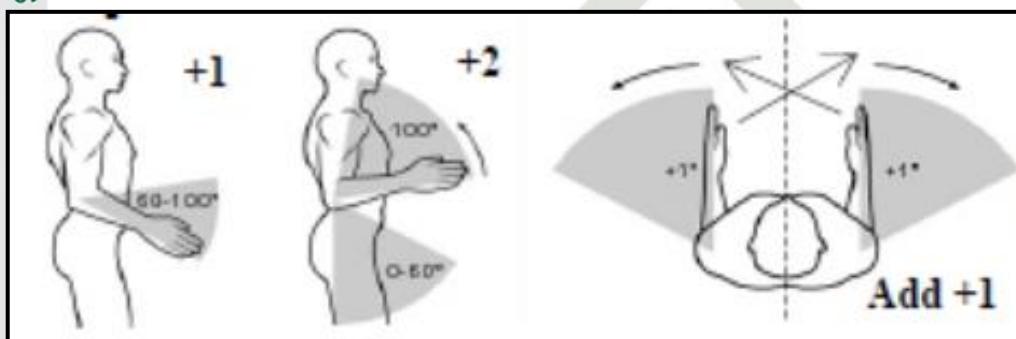
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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.

Keterangan:

- 1) +1 jika pundak atau bahu ditinggikan
  - 2) +1 jika lengan atas diangkat
  - 3) -1 jika pekerja bersandar atau bobot lengan dipotong
  - 4) 1 untuk  $20^\circ$  extension hingga  $20^\circ$  flexion
  - 5) 2 untuk extension lebih dari  $20^\circ$  atau  $20^\circ$ - $45^\circ$  flexion
  - 6) 3 untuk  $45^\circ$ - $90^\circ$  flexion
  - 7) 4 untuk  $90^\circ$  flexion atau lebih
- b. Lengan Bawah

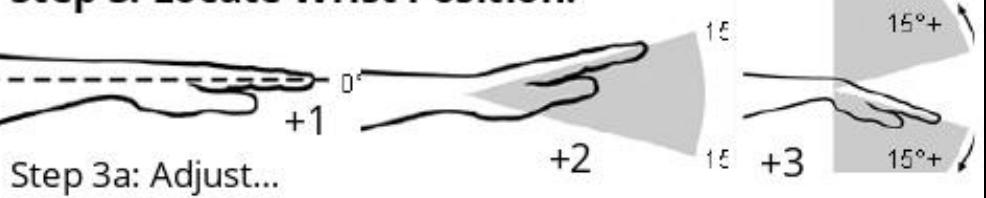


Gambar. 2.2 Jangkauan Lengan Bawah  
(Sumber: Fikri dan Rusindiyano, 2023)

Keterangan:

- 1) 1 untuk  $60^\circ$ - $100^\circ$  flexion
  - 2) 2 untuk kurang dari  $60^\circ$  atau lebih dari  $100^\circ$  flexion
- c. Pegelangan tangan

### Step 3: Locate Wrist Position:

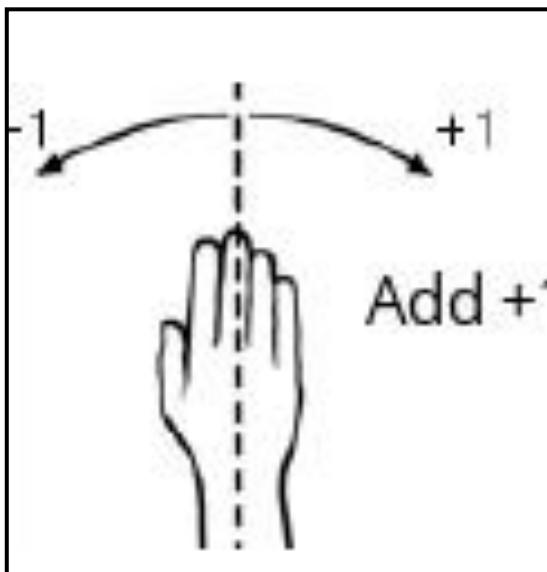


Gambar. 2.3 Pergelangan Tangan  
(Sumber: Fikri dan Rusindiyano, 2023)

Keterangan:

- 1) +1 jika pergelangan tangan berada pada deviasi radial maupun linear
- 2) 1 untuk berada pada posisi netral
- 3) 2 untuk  $0$ - $15^\circ$  flexion maupun extension

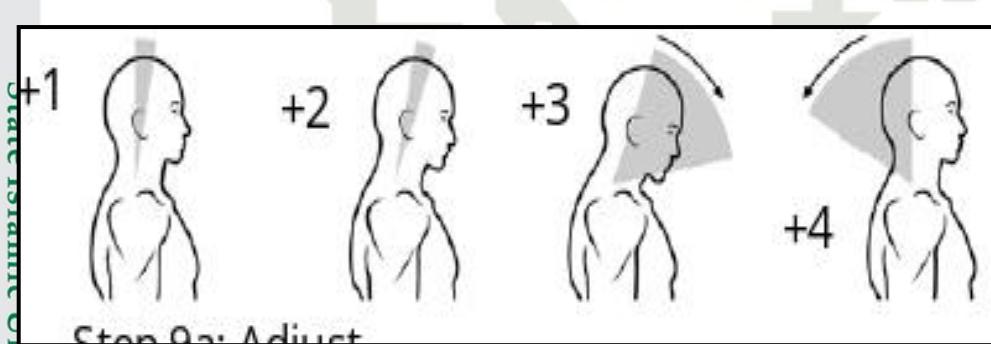
- 4) 3 untuk  $15^\circ$  atau lebih flexion maupun extension  
d. Skor putaran pergelangan tangan



Gambar. 2.4 Postur Alami Pergelangan tangan  
(Sumber: Fikri dan Rusindiyano, 2023)

Keterangan:

- 1) +1 jika pergelangan tangan berada pada rentang menengah putaran
- 2) +2 jika pergelangan tangan pada atau hampir berada pada akhir rentang putaran
- e. Leher



Gambar. 2.5 Postur Leher  
(Sumber: Fikri dan Rusindiyano, 2023)

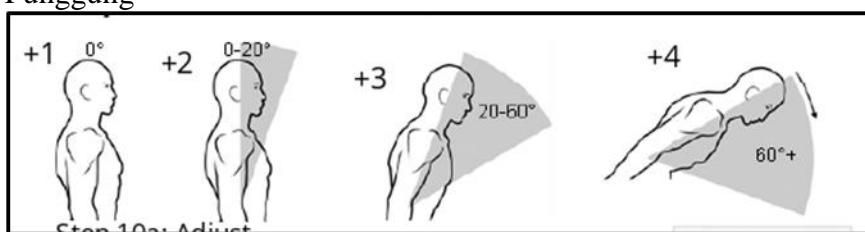
Keterangan:

- 1) 1 untuk  $0-10^\circ$  flexion
- 2) 2 untuk  $10^\circ-20^\circ$  flexion
- 3) 3 untuk  $20^\circ$  atau lebih flexion
- 4) 4 jika dalam extension

- 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**

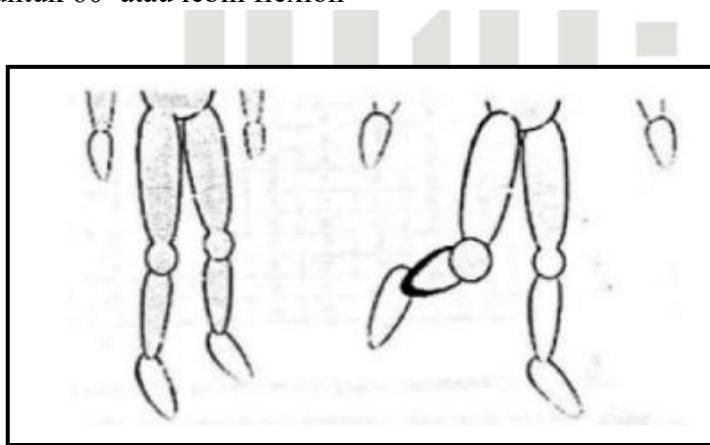
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

**f. Punggung**

Gambar. 2.6 Postur Punggung  
(Sumber: Fikri dan Rusindiyano, 2023)

Keterangan:

- 1) 1 ketika duduk dan ditopang dengan baik dengan sudut pada tubuh  $90^\circ$  atau lebih
- 2) 2 untuk  $0-20^\circ$  flexion
- 3) 3 untuk  $20-60^\circ$  flexion
- 4) 4 untuk  $60^\circ$  atau lebih flexion

**g. Kaki**

Gambar. 2.7 Postur Kaki  
(Sumber: Fikri dan Rusindiyano, 2023)

Keterangan:

- 1) +1 jika kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata
- 2) +1 jika berdiri dimana bobot tubuh tersebar merata pada kaki dimana terdapat ruang untuk berubah posisi
- 3) +2 jika kaki tidak tertopang atau bobot tubuh tidak tersebar.

**h. Otot**

- 1) 0 jika pembebanan sesekali atau tenaga kurang dari 2 kg dan ditahan
- 2) 1 jika beban sesekali 2-10 kg
- 3) 2 jika beban 2-10 kg berulang atau bersifat statis
- 4) 2 jika beban namun sesekali lebih dari 10 kg

- © Hak Cipta UIN Sultan Syarif Kasim Riau
- 5) Jika beban atau tenaga lebih dari 10 kg dialami secara berulang atau statis
  - 6) Jika pembebanan seberapapun besarnya dialami sentakan dengan cepat
  3. Setelah total nilai didapatkan maka akan digolongkan pada tingkat resikonya

Tabel 2.1 Level Risiko MSD

Score	Level Of MSD Risk
1-2	Acceptable posture
3-4	Further investigation, change may be needed
5-6	Futher investigation, change soon
7+	Investigation and implement change

(Sumber: Ahmad, dkk., 2020)

## 2.4 Ergonomi dalam Perancangan Alat

Secara etimologi, ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu "Ergos" yang berarti kerja dan "Nomos" yang berarti peraturan atau hukum. Ergonomi dapat diartikan sebagai aturan yang mengatur cara kerja, termasuk sikap saat bekerja. Menurut International Labour Organization (ILO), ergonomi didefinisikan sebagai penerapan ilmu biologi manusia yang sejalan dengan ilmu rekayasa untuk menciptakan kesesuaian optimal antara pekerjaan dan manusia, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kesejahteraan. Istilah ergonomi pertama kali diperkenalkan pada tahun 1949 oleh Prof. Murrel dalam bukunya mengenai ergonomic,(Ayuningtyas, dkk., 2023). Tujuan ergonomi adalah untuk merancang alat, produk, lingkungan, dan sistem gerakan kerja agar sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, serta keterbatasan manusia, sehingga dapat digunakan secara harmonis. Dalam penerapannya, ergonomi memiliki beberapa aspek, yaitu (Mulyati, 2022):

1. Fokus ergonomi yang menitikberatkan pada manusia dan interaksinya dengan produk, alat, fasilitas, prosedur, dan lingkungan;
2. Tujuan ergonomi yang meliputi peningkatan efektivitas dan efisiensi kerja, serta meningkatkan aspek kemanusiaan; dan
3. Pendekatan ergonomi yang melibatkan pemahaman mengenai keterbatasan, kemampuan, karakteristik perilaku, serta motivasi manusia untuk merancang alat, prosedur, dan lingkungan yang mendukung aktivitas mereka. Oleh karena itu, permasalahan dalam penelitian ergonomi tidak bisa diselesaikan

- 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.

secara terpisah, melainkan harus melalui pendekatan komprehensif, salah satunya dengan menggunakan pendekatan ergonomi total dan metodologi ergonomik.

Pendekatan ergonomi memiliki beberapa prinsip. Adapun prinsip tersebut antara lain adalah (Sinaga, dkk., 2021):

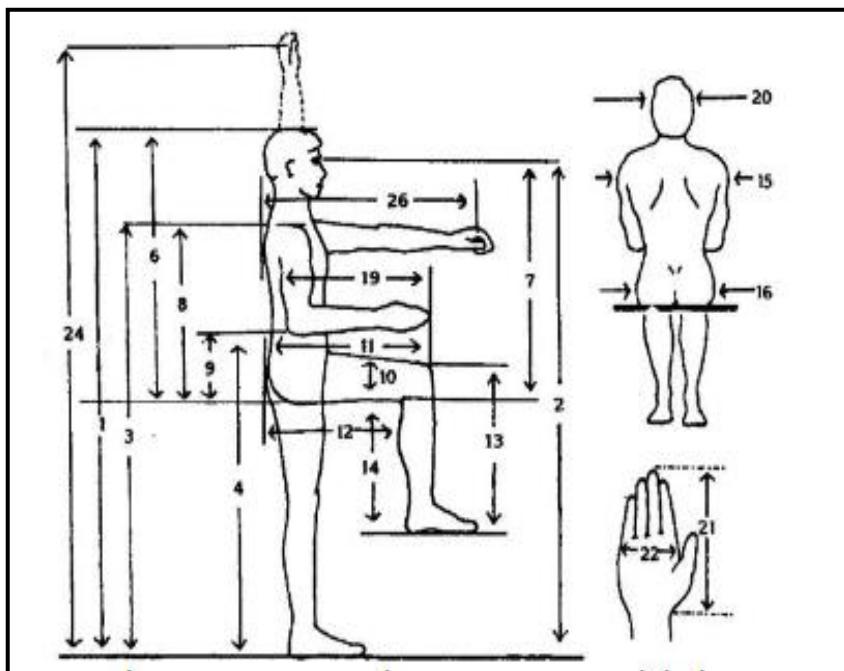
1. Bekerja pada postur tubuh yang normal
2. Meminimalisasi beban atau beban berlebih
3. Menempatkan peralatan yang mudah dijangkau
4. Bekerja pada ketinggian yang sesuai dengan dimensi tubuh
5. Mengurangi gerakan berlebihan atau berulang
6. Meminimalisasi adanya beban atau gerakan statis
7. Minimalisasi adanya resiko titik beban
8. Lebih leluasa bergerak pada ruang atau area kerja
9. Melakukan gerakan dan peregangan
10. Menjaga Kenyamanan lingkungan
11. Membuat display dan control
12. Meningkatkan organisasi kerja

Salah satu cara untuk mencapainya adalah dengan merancang fasilitas kerja yang ergonomis, yang salah satunya melibatkan perhatian pada aspek antropometri. (Halim, dkk., 2024). Osteometri berfokus pada pengukuran rangka manusia (jaringan keras), sementara somatometri mempelajari pengukuran tubuh manusia yang masih memiliki jaringan lunak. Kedua cabang tersebut menggunakan pengukuran antara titik-titik ukuran (landmark) untuk menghitung indeks dan mengelompokkan hasilnya sesuai dengan klasifikasi yang ada. Selain itu, antropometri juga memperhatikan variasi morfologi manusia melalui pengamatan langsung tanpa menggunakan pengukuran, yang dikenal sebagai osteoskopi dan somatoskopi (Alaydrus, 2023). Dalam konteks ergonomi, antropometri berperan dalam merancang ruang, alat, dan perangkat yang digunakan oleh manusia agar mendukung kinerja yang efektif dan efisien. Namun, penting juga bagi antropometri untuk memastikan kenyamanan manusia dalam menjalankan tugasnya (Alaydrus, 2023).

**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 gambar antropometri dalam perancangan produk:



Gambar. 2.8 Antropometri  
(Sumber: Azriadi, dkk., 2022)

Keterangan:

1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan 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 kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
10. Tebal atau lebar paha.
  11. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
  12. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis.
  13. Tinggi lutut yang bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
  14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
  15. Lebar dari bahu (bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk).
  16. Lebar pinggul ataupun pantat.
  17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar).
  18. Lebar perut.
  19. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
  20. Lebar kepala.
  21. Panjang tangan di ukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
  22. Lebar telapak tangan.
  23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar kesamping kiri kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
  24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
  25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak.
  26. Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan diukur dari bahu sampai dengan ujung jari tangan.

## 2.5 Metode Rasional

Metode rasional merupakan pendekatan sistematis dalam proses perancangan produk atau alat yang berorientasi pada logika, analisis fungsi, dan evaluasi alternatif desain secara objektif. Menurut Ulrich dan Eppinger (2016) dalam bukunya *Product Design and Development*, metode rasional dilakukan melalui tahapan yang terstruktur, mulai dari identifikasi kebutuhan pengguna, penyusunan spesifikasi produk, pengembangan konsep, hingga pemilihan dan pengujian desain terbaik. Setiap keputusan desain diambil berdasarkan data dan

**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.

hasil analisis yang terdokumentasi sehingga menghasilkan produk yang efisien, ergonomis, serta memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal. Sementara itu, Pahl dan Beitz (2007) dalam *Engineering Design: A Systematic Approach* menjelaskan metode rasional sebagai bagian dari pendekatan sistematis dalam desain rekayasa yang meliputi empat tahap utama, yaitu klarifikasi tugas, perancangan konseptual, perancangan awal, dan perancangan rinci. Pendekatan ini menekankan bahwa proses perancangan harus dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah melalui urutan kegiatan yang logis dan terukur. Dengan demikian, penerapan metode rasional dalam perancangan alat membantu peneliti menghasilkan desain yang optimal secara fungsional, aman, dan sesuai dengan

Metode Rasional bertujuan untuk memperluas cakupan penelitian, menemukan solusi potensial, serta berperan sebagai fasilitator dalam kelompok kerja maupun pengambilan keputusan. Sementara itu, Frans, menyebutkan bahwa langkah-langkah metode rasional meliputi klarifikasi tujuan, penerapan fungsi, penetapan persyaratan, identifikasi karakteristik, dan perbaikan detail (Falah dan Jakaria, 2022).

Metode rasional adalah pendekatan sistematis yang melibatkan langkah-langkah terorganisir, seperti klarifikasi tujuan, penerapan fungsi, penetapan persyaratan, dan perbaikan detail, untuk menciptakan solusi yang optimal. Tujuan utama penerapan metode ini adalah untuk menghasilkan desain alat yang lebih fungsional, ergonomis, dan sesuai dengan kebutuhan serta harapan konsumen, sehingga dapat meningkatkan kinerja produk dan kenyamanan penggunanya (Oktaviani dan Mauluddin, 2021).

Tahapan-tahapan perancangan menggunakan metode rasional yaitu (Purbaya, dkk., 2021):

#### 1. Klarifikasi tujuan

Klarifikasi tujuan adalah langkah awal dalam metode rasional yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan secara jelas apa yang ingin dicapai dari perancangan atau perbaikan produk. Pada tahap ini, penting untuk memahami kebutuhan konsumen, tujuan fungsional produk, serta batasan yang ada. Klarifikasi tujuan membantu menyusun dasar yang jelas untuk

#### 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 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.

pengembangan desain selanjutnya, sehingga setiap keputusan yang diambil dapat berfokus pada pencapaian hasil yang diinginkan. Pada tahap awal perancangan produk dengan metode rasional, tujuan dan sub-tujuan dengan menggunakan metode pohon tujuan (*objective tree*). Tahap ini menghasilkan tujuan-tujuan perancangan yang akan menjadi dasar bagi pembuatan objek tersebut.

**2. Penetapan fungsi**

Tahap kedua dalam perancangan produk dengan metode rasional adalah menentukan fungsi produk melalui analisis fungsional. Pada tahap ini, setiap fungsi yang harus dijalankan oleh produk dianalisis secara mendalam untuk memastikan bahwa desain yang dihasilkan dapat memenuhi tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Analisis fungsional membantu mengidentifikasi kebutuhan spesifik dan peran masing-masing komponen dalam produk, sehingga desain yang dihasilkan dapat lebih efektif dan efisien.

**3. Menyusun kebutuhan**

Tahap ketiga dalam perancangan produk menggunakan metode rasional adalah menyusun kebutuhan produk. Pada tahap ini, digunakan model performance specification untuk membantu menentukan spesifikasi yang tepat dan akurat bagi produk. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan persyaratan yang sesuai dengan kinerja yang diinginkan, memastikan bahwa produk yang dihasilkan dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan tujuan perancangan.

**4. Menetapkan karakteristik**

Pada tahap keempat perancangan produk dengan metode rasional, fokusnya adalah menentukan karakteristik teknis dari meja yang akan dirancang. Langkah ini bertujuan untuk menetapkan target yang harus dicapai oleh aspek teknis produk, sehingga kebutuhan konsumen dapat terpenuhi dengan tepat. Untuk mencapai hal tersebut, diterapkan metode Ergonomic Function Deployment (EFD), yang membantu menghubungkan aspek ergonomi dengan fungsi teknis produk, guna menghasilkan desain yang tidak hanya

- 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.

fungsional, tetapi juga nyaman dan aman bagi penggunanya. Tahapan EFD untuk mendapatkan target tersebut disusun dari 3 tahap, yaitu:

- a. Tahap pengumpulan data *Voice of Customers*,
- b. Tahap penyusunan HOE, dan
- c. Tahap analisis dan implementasi.

5. Pembangkitan alternatif

Tahap kelima dalam metode rasional adalah menghasilkan berbagai alternatif solusi desain untuk rancangan yang akan dibuat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperluas eksplorasi terhadap potensi solusi yang dapat diterapkan pada desain produk. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah Bagan Morfologi (*Morphology Chart*), yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengembangkan alternatif-alternatif pada setiap atribut desain yang ada. Proses ini melibatkan pencarian berbagai kemungkinan solusi untuk setiap elemen perancangan.

6. Evaluasi alternatif

Tahap keenam dalam perancangan menggunakan metode rasional adalah melakukan evaluasi dan pemilihan dari berbagai alternatif solusi desain meja yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini, digunakan metode *Weighted Objectives*, yang bertujuan untuk menilai dan membandingkan desain alternatif secara objektif dan kuantitatif, sehingga dapat dipilih solusi terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Adapun langkah-langkah *Weighted Objectives*:

a. *Screening Alternatif Rancangan*

Setiap alternatif yang ada akan disaring dengan menilai sejauh mana setiap solusi memenuhi kebutuhan konsumen. Proses penyaringan ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah spesifikasi teknis pada alternatif yang telah dirancang dapat optimal dalam memenuhi kebutuhan yang diinginkan atau tidak.

b. *Pembobotan Tiap Kriteria*

Pembobotan ini dilakukan untuk menghasilkan nilai dan peringkat dari setiap kriteria, mulai dari yang tertinggi hingga yang terendah.

c. Penilaian Tiap Kriteria

Pada tahap ini, setiap alternatif yang telah disaring dinilai dengan memberikan penilaian atau rating. Rating untuk setiap kriteria diperoleh melalui *Weighted Objectives Evaluation Chart*, yang melibatkan perkalian antara bobot yang telah ditentukan sebelumnya. Penilaian ini didasarkan pada objektivitas dalam menilai spesifikasi teknis dari setiap alternatif dan sejauh mana alternatif tersebut dapat memenuhi kebutuhan konsumen yang bersangkutan.

7. Rincian perbaikan

Rincian perbaikan mengacu pada langkah-langkah atau perubahan yang diperlukan untuk meningkatkan desain atau produk yang telah ada. Proses ini melibatkan identifikasi masalah atau kekurangan pada desain sebelumnya, lalu merencanakan tindakan yang spesifik untuk memperbaiki atau mengoptimalkan elemen-elemen tersebut. Rincian perbaikan bertujuan untuk menghasilkan solusi yang lebih efisien, fungsional, atau sesuai dengan harapan pengguna, serta memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan memberikan dampak positif terhadap kualitas produk secara keseluruhan.

- a. Desain Produk
- b. Implementasi produk
- c. Perbandingan hasil implementasi

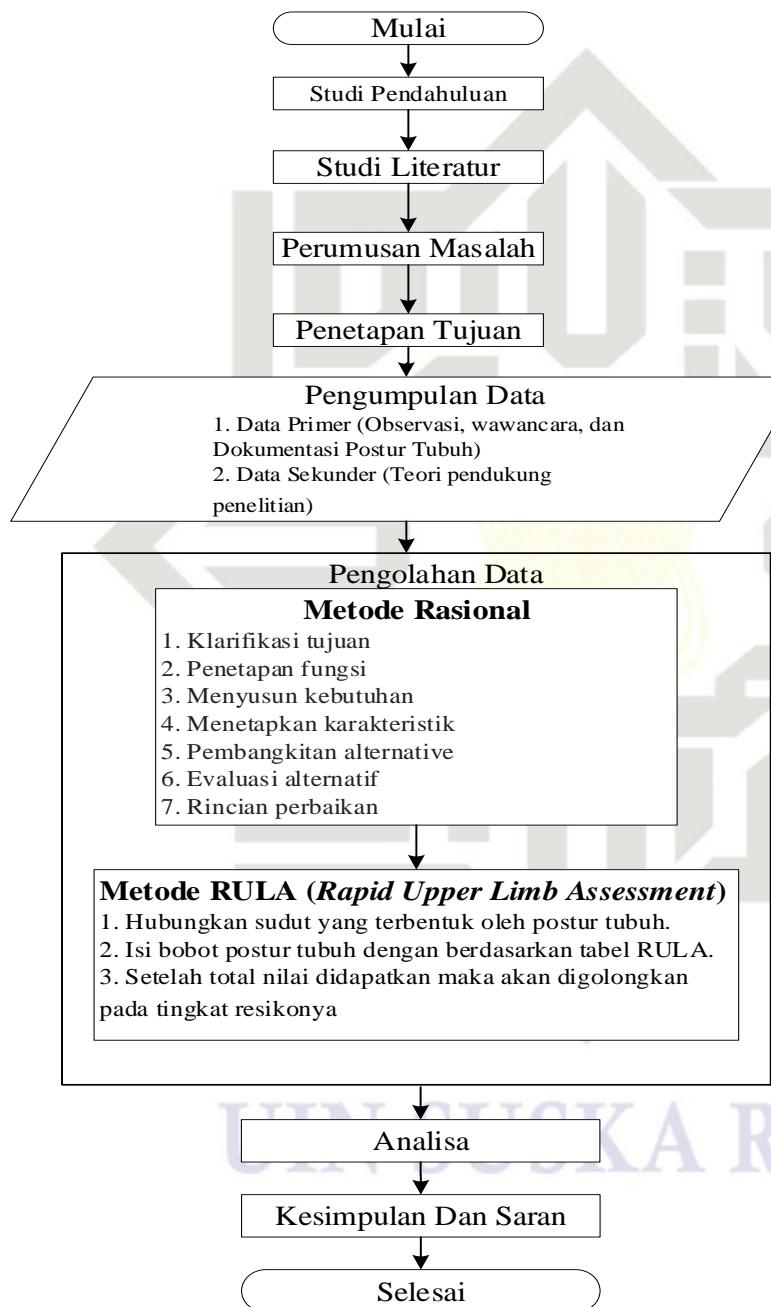
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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 adalah langkah sistematis untuk merancang, mengumpulkan, dan menganalisis data guna mencapai tujuan penelitian. Alur yang digambarkan pada metodologi penelitian adalah sebagai berikut:

Gambar 3.1 *Flowchart Metodologi Penelitian*

### 3.1 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau

#### Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk memahami permasalahan utama terkait alat pembuka kelapa muda yang digunakan oleh UKM Es Kuwut Bali. Langkah ini melibatkan observasi langsung terhadap metode kerja yang ada, wawancara dengan pengguna, serta identifikasi awal kendala seperti ergonomi, mengurangi kecelakaan kerja, dan efisiensi.

### 3.2 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau

#### Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengkaji teori dan penelitian sebelumnya yang relevan. Referensi diambil dari buku, jurnal, dan sumber terpercaya lainnya mengenai metode RULA, metode rasional, desain ergonomis, dan teknik perancangan alat yang efektif. Informasi ini menjadi landasan dalam menyusun rancangan dan analisis penelitian.

### 3.3 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau

#### Perumusan Masalah

Masalah utama yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang alat pembuka kelapa muda yang ergonomis, efisien, dan mengurangi risiko kecelakaan kerja?”. Perumusan masalah ini didasarkan pada hasil studi pendahuluan dan tinjauan literatur.

### 3.4 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau

#### Penetapan Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pembuka kelapa muda yang sesuai dengan standar ergonomi berdasarkan metode RULA dan rasional. Dengan alat yang dirancang ini, diharapkan dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna, meningkatkan efisiensi kerja, serta mengurangi kecelakaan kerja yang dihasilkan selama proses pembukaan kelapa. Sehingga UKM dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja mereka.

### 3.5 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau

#### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi postur tubuh, wawancara, dan studi pustaka. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Adapun data primer yang peroleh yaitu hasil wawancara dan observasi

mengenai masalah yang ada. Data ukuran postur tubuh pekerja dan data kuisioner yang diperoleh. Data primer didapat pada saat kita datang dan melakukan wawancara langsung serta observasi langsung ke tempat penelitian. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari jurnal atau penelitian yang sudah ada sebelumnya. Data ini digunakan untuk mendukung penggerjaan penelitian.

### 3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh hasil untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan akan dimasukkan pada tahapan pengolahan data. Adapun pengolahan data pada penelitian ini yaitu:

#### 3.6.1 Metode Rasional

Pengolahan data dengan metode ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

##### 1. Klarifikasi Tujuan:

Pada tahap ini, tujuan utama adalah merancang alat yang dapat membuka kelapa muda dengan efisien dan aman. Data yang digunakan adalah analisis masalah dalam membuka kelapa muda secara manual, seperti waktu yang dibutuhkan, potensi kerusakan pada kelapa, serta risiko keamanan bagi pengguna. Hasilnya adalah alat yang mampu membuka kelapa muda dengan presisi dan efisiensi tinggi. Proses ini mengolah data dengan mengidentifikasi kebutuhan desain untuk mengurangi masalah yang ada.

##### 2. Penetapan Fungsi

Fungsi utama alat yang dirancang adalah untuk membuka kelapa muda dengan meminimalisir kecelakaan kerja dan meningkatkan efisiensi. Data yang digunakan adalah analisis tentang fungsi alat yang sesuai dengan kebutuhan pasar, seperti pemotongan kelapa secara ergonomis dan memperhatikan risiko kecelakaan kerja. Hasil yang diharapkan adalah alat yang mampu membuka kelapa muda dengan cepat dan tepat, mudah dibawa serta aman digunakan . Pengolahan data dilakukan dengan menyusun fungsi alat sesuai dengan tujuan yang ditetapkan, memperhatikan kenyamanan dan fungsionalitas.

#### 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.

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

### 3. Menyusun Kebutuhan

Pada tahap ini, kebutuhan desain alat dibangun berdasarkan data yang mencakup spesifikasi teknis, seperti material yang digunakan, ukuran dan bentuk kelapa muda yang akan diproses, serta kekuatan dan kecepatan motor yang dibutuhkan. Hasil dari tahap ini adalah penyusunan daftar kebutuhan teknis dan komponen alat yang harus dipenuhi. Pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan menganalisis kebutuhan desain yang akan memenuhi tujuan alat.

### 4. Menetapkan Karakteristik

Karakteristik alat, seperti kecepatan pemrosesan, kemudahan penggunaan, serta mudah dibawa kemana saja, ditetapkan pada tahap ini. Data yang digunakan adalah parameter yang diinginkan oleh pengguna, seperti daya tahan material dan kemudahan operasional. Hasil dari tahap ini adalah alat dengan karakteristik yang sesuai dengan standar yang ditetapkan, seperti desain yang mudah dipindahkan, daya tahan yang baik, dan efisiensi dalam waktu pemrosesan. Proses ini dilakukan dengan membandingkan karakteristik desain dengan alat serupa yang ada di pasar.

### 5. Pembangkitan Alternatif

Pada tahap ini, berbagai alternatif desain alat dibangkitkan, seperti menggunakan sistem pemotong, pemeras, atau mekanisme berbeda untuk membuka kelapa muda. Data yang digunakan adalah ide-ide desain yang berasal dari brainstorming dengan tim dan penelitian pasar. Hasil yang diinginkan adalah beberapa alternatif desain yang dapat dipilih berdasarkan kriteria efisiensi dan biaya. Pengolahan data dilakukan dengan mengeksplorasi berbagai opsi desain untuk menemukan yang paling sesuai dengan kebutuhan.

### 6. Evaluasi Alternatif

Evaluasi dilakukan untuk menilai berbagai alternatif desain berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan, seperti biaya produksi, kemudahan pemeliharaan, dan efektivitas dalam membuka kelapa muda. Data yang digunakan dalam evaluasi adalah proyeksi biaya, analisis keandalan, dan uji

#### 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.

coba prototipe. Hasil dari evaluasi ini adalah pemilihan desain terbaik yang memenuhi semua kriteria. Pengolahan data dilakukan dengan menguji dan membandingkan berbagai alternatif desain untuk menemukan yang paling efisien.

#### 7. Rincian Perbaikan

Setelah memilih alternatif terbaik, tahap ini melibatkan perbaikan desain berdasarkan hasil evaluasi dan umpan balik dari pengguna atau prototipe yang diuji. Data yang digunakan adalah hasil uji coba dan umpan balik yang diterima. Hasilnya adalah desain akhir alat yang telah diperbaiki dan disempurnakan. Pengolahan data dilakukan dengan mengevaluasi hasil dan memperbaiki bagian desain yang kurang efektif, sehingga alat yang dihasilkan lebih efisien dan aman digunakan.

#### 3.6.2 Metode RULA

Metode RULA digunakan untuk mengevaluasi postur kerja pengguna alat saat ini. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi risiko ergonomi pada setiap posisi kerja yang terlihat kurang nyaman atau membahayakan kesehatan. Hasil evaluasi ini menjadi acuan dalam perancangan alat yang lebih ergonomis. Adapun langkah metode ini yaitu:

##### 1. Hubungkan sudut yang terbentuk oleh postur tubuh

Postur tubuh yang digunakan berupa foto penjual yang sedang membuka kelapa muda. Metode RULA ini menganalisis beberapa postur tubuh yaitu, leher, kaki, punggung, pergelangan tangan, dan beban benda.

##### 2. Isi bobot postur tubuh sesuai dengan tabel RULA

Berdasarkan sudut postur tubuh yang didapatkan pada tahap pertama, langkah selanjutnya semua postur tubuh ditentukan bobotnya sesuai dengan Tabel Ruala yang ada pada BAB II.

##### 3. Setelah ditotalkan tentukan tingkat risikonya.

Apabila semua bobot sudah ditentuk maka selanjutnya didapatkan skor total yang akan menentukan tingkat risiko kerja dan perlu atau tidaknya perbaikan.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### 3.7 Analisa

Data yang telah dikumpulkan dan diolah akan dianalisis untuk menentukan desain alat yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses analisis ini meliputi evaluasi ergonomi menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) untuk menilai potensi risiko cedera terkait posisi tubuh dan postur pengguna. Selain itu, efisiensi alat akan dianalisis dalam hal pengurangan kecelakaan kerja, baik dari segi material, waktu operasional, maupun energi yang digunakan. Desain juga akan dievaluasi berdasarkan sejauh mana ia memenuhi kebutuhan spesifik pengguna, mencakup fungsionalitas, kenyamanan, dan kemudahan penggunaan. Setelah alternatif desain dipilih, desain yang terpilih akan diuji secara teoretis untuk memastikan efektivitasnya dan mengidentifikasi potensi masalah sebelum tahap produksi atau uji fisik dilakukan.

### 3.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini berisi hasil perancangan alat pembuka kelapa muda yang telah diuji kelayakannya berdasarkan metode yang digunakan. Saran diberikan untuk pengembangan alat lebih lanjut atau penelitian lanjutan guna meningkatkan fungsi dan efisiensi alat.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang alat bantu pembuka kelapa muda yang memperhatikan prinsip ergonomi berdasarkan Metode RULA dan Metode Rasional. Pengujian menunjukkan bahwa penggunaan alat mampu memperbaiki postur tubuh pekerja, terutama pada leher, punggung, lengan, dan pergelangan tangan, sehingga ketegangan otot berkurang dan risiko musculoskeletal disorders (MSDs) menurun secara signifikan. Nilai RULA keseluruhan yang awalnya 10 berhasil diturunkan menjadi 6 setelah perbaikan postur, menunjukkan efektivitas desain alat dalam menciptakan posisi kerja yang lebih ergonomis. Selain itu, alat ini dapat meningkatkan kenyamanan kerja dan efisiensi dalam membuka kelapa muda, sekaligus mengurangi potensi cedera jangka panjang pada pekerja. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi prinsip ergonomi dalam desain alat sangat penting untuk mendukung kesehatan, keselamatan, dan produktivitas kerja.

### 6.2 Saran

Berikut beberapa saran yang diberikan:

1. Pekerja disarankan untuk selalu menggunakan alat dengan postur tubuh yang benar sesuai panduan ergonomis agar risiko cedera lebih rendah.
2. Desain alat dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menyesuaikan ketinggian dan fleksibilitas tuas agar sesuai dengan variasi postur pekerja.
3. Perlu diberikan pelatihan bagi pekerja dalam menggunakan alat secara konsisten agar gerakan tetap ergonomis.
4. Penelitian selanjutnya dapat mengkombinasikan metode RULA dengan metode lain seperti REBA atau studi biomekanik untuk evaluasi ergonomi yang lebih komprehensif.

- 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 PUSTAKA

**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.

- Ahmad, N. P., Hidayat, R., & Hamdani, R. (2021). Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rula Pada Operator Las Di Bengkel Las Sumber Jaya Bekasi, Jawa Barat. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1).
- Alaydrus, S. M. (2023). Implementasi Antropometri Dalam Arsitektur. *Arsitekno*, 10(2), 49-57.
- Anggraini, D. T. C., Herwanto, D., & Nugroho, R. E. (2022). Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode RULA. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(1), 147-155.
- Ayuningtyas, T. N., Arianto, B., & Wijayanto, E. (2023). Perancangan Ulang Troli Makanan Yang Ergonomis di RS. UKI dengan Pendekatan Rula (Rapid Upper Limb Assessment) dan REBA (Rapid Entire Body Assissment). *Jurnal Teknik Industri*, 12(1), 62-79.
- Azriadi, E., Kumalasari, R., & Fitri, S. N. (2022). Perancangan Library Trolley Ergonomis Berdasarkan Antropometri Tubuh Manusia. *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)*, 2(2), 125-132.
- Falah, M. F., & Jakaria, R. B. (2022). Implementasi Metode Rasional Guna Merancang Alat Pengering Sablon Otomatis. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, 16(2), 196-208.
- Fikri, M. R., & Rusindiyano, R. (2023). Analisis Postur Kerja Pekerja Divisi Minipack Sikatop Menggunakan Metode RULA di PT. Sika Indonesia. *Jurnal Universal Technic*, 2(1), 137-141.
- Halim, W., Yudiantyo, W., Sarvia, E., & Tjahyadi, K. (2024). Perancangan Area Pencucian Botol Bagi Operator Cuci Botol Pabrik Kecap Di Kota Cirebon Dengan Memperhatikan Berbagai Aspek Ergonomi. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 8(4), 829-842.
- Handayani, S. A., & Hayati, E. N. (2022). Perancangan Stasiun Kerja Guna Menunjang Kinerja Operator. *Jurnal Cakrawala Informasi*, 2(1), 69-79.

- Kurniawan, B., & Romzi, M. (2022). Perancangan UI/UX aplikasi manajemen penelitian dan pengabdian kepada masyarakat menggunakan aplikasi figma. *JSIM: Jurnal Sistem Informasi Mahakarya*, 5(1), 1-7.
- Mulyati, M. I. (2022). Metodologi Ergonomi Pada Redesain Sepatu Voli Dengan Pendekatan Ergonomi Total Meningkatkan Kenyamanan Dan Performa Atlet. *Jurnal Locus Penelitian dan Pengabdian*, 1(9), 773-784.
- Nasution, S., Suhartini, N., & Nugroho, A. W. (2019). Rancangan Perbaikan Kursi Kerja Operator Pada Bagian Penjahitan Airbag Dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri dan Software CATIA V5R19. *Jurnal Ergonomi dan K3*, 4(2), 17-24.
- Oktaviani, S., & Mauluddin, Y. (2021). Perancangan Alat Bantu Pemotong Kerupuk untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi. *Jurnal Kalibrasi*, 19(1), 99-109.
- Pahl, G., & Beitz, W. (2007). *Engineering design: A systematic approach* (3rd ed.). Springer-Verlag London Limited.
- Purbaya, R. W., Setyaningrum, R., & Talitha, T. (2021). Perancangan meja pengemasan makanan ringan dengan metode rasional untuk mengurangi waktu siklus dan meminimalisir resiko cedera pada proses produksi Di UKM Berkah Polaman. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 117-124.
- Rahman, A. K., Mardiyati, S., & Nugraha, Y. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjualan barang Berupa Alat Music Di Toko Martmusic. *Jurnal Inovasi Informatika*, 7(1), 86-95.
- Rahmanpiu, R., Nia, M., Fyka, S. A., Malesi, L., & Mulyana, W. O. (2023). Pelatihan Pembuatan Cocopeat dari Sabut Kelapa Muda untuk Bahan Baku Media Tanam. *Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 63-72.
- Setiawan, D., Hunusalela, Z. F., Nurhidayati, R., & Artikel, R. (2021). Usulan Perbaikan Sistem Kerja Di Area Gudang Menggunakan Metode Rula Dan Owas Di Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu Phase 2 PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Universitas Kadiri*, 4(2), 78-90.

**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 mil

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:
- 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.
- Setyaningrum, R., Ulum, M., & Talitha, T. (2020). Redesain Alat Pemotong Singkong Menggunakan Metode Rasional Guna Meningkatkan Produktivitas. *Dentika: Dental Journal*, 22(1), 52-62.
- Sinaga, H. H., Siboro, B. A. H., & Marbun, C. E. (2021). Desain meja dan kursi tutorial laboratorium desain produk dan inovasi menggunakan metode 12 prinsip ergonomi dan pendekatan antropometri. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 23(1), 34-45.
- Suharyanto, E. (2022). Perancangan Aplikasi Pengenalan Budaya Nusantara Berbasis Android Dengan Metode RAD. *Jurnal Ilmu Komputer*, 5(1), 30-30.
- Umroh, B., Darianto, D., & Sipangkar, R. S. (2019). Analisa Kinerja Mata Pisau Mesin Pengiris Kulit Kelapa Muda. *Journal Of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy*, 3(1), 29-38.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2016). *Product design and development* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Widowati, R., Eltamira, A., & Choirunissa, R. (2021). Upaya Menurunkan Dismenorea pada Remaja Putri dengan Konsumsi Air Kelapa Muda di Desa Srinanti Kelurahan Gunung Gajah Kabupaten Lahat. *Journal of Community Engagement in Health*, 4(1), 237-244.

## LAMPIRAN

### POSTUR UBUH PEKERJA SAAT MEMBUKA KELAPA



© Hak cipta  
an 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.





## © Hak cipta

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

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

**TABEL RULA**

ERGONOMICS PLUS		RULA Employee Assessment Worksheet										Task Name: _____ Date: _____																																																																																																																																																																			
<b>A. Arm and Wrist Analysis</b> <b>Step 1: Locate Upper Arm Position:</b>  +1      +2      +2      20-45°      +3      +4 Step 1a: Adjust... If shoulder is raised: +1 If upper arm is abducted: +1 If arm is supported or person is leaning: -1		<b>Scores</b> <b>Table A</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Upper Arm</th> <th rowspan="2">Lower Arm</th> <th colspan="4">Wrist Score</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><th>1</th><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><th>2</th><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><th>3</th><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><th>4</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><th>5</th><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><th>6</th><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><th>7</th><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><th>8</th><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><th>9</th><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><th>10</th><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><th>11</th><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><th>12</th><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><th>13</th><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><th>14</th><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><th>15</th><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><th>16</th><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><th>17</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>18</th><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><th>19</th><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><th>20</th><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>										Upper Arm	Lower Arm	Wrist Score				1	2	3	4	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	4	1	2	3	3	5	3	3	4	4	6	1	3	4	4	7	2	4	4	4	8	3	4	4	4	9	4	4	4	4	10	5	4	4	4	11	5	5	5	5	12	5	5	5	5	13	6	6	6	6	14	6	6	6	6	15	7	7	7	7	16	7	7	7	8	17	8	8	8	8	18	9	9	9	9	19	9	9	9	9	20	9	9	9	9	<b>B. Neck, Trunk and Leg Analysis</b> <b>Step 9: Locate Neck Position:</b>  +1      +2      +3      +4 Step 9a: Adjust... If neck is twisted: +1 If neck is side bending: +1																																																					
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Score																																																																																																																																																																													
		1	2	3	4																																																																																																																																																																										
1	1	2	1	2																																																																																																																																																																											
2	2	2	2	2																																																																																																																																																																											
3	2	3	3	3																																																																																																																																																																											
4	1	2	3	3																																																																																																																																																																											
5	3	3	4	4																																																																																																																																																																											
6	1	3	4	4																																																																																																																																																																											
7	2	4	4	4																																																																																																																																																																											
8	3	4	4	4																																																																																																																																																																											
9	4	4	4	4																																																																																																																																																																											
10	5	4	4	4																																																																																																																																																																											
11	5	5	5	5																																																																																																																																																																											
12	5	5	5	5																																																																																																																																																																											
13	6	6	6	6																																																																																																																																																																											
14	6	6	6	6																																																																																																																																																																											
15	7	7	7	7																																																																																																																																																																											
16	7	7	7	8																																																																																																																																																																											
17	8	8	8	8																																																																																																																																																																											
18	9	9	9	9																																																																																																																																																																											
19	9	9	9	9																																																																																																																																																																											
20	9	9	9	9																																																																																																																																																																											
<b>Step 10: Locate Trunk Position:</b>  +1      +2      +3      +4 Step 10a: Adjust... If trunk is twisted: +1 If trunk is side bending: +1		<b>Trunk Score</b> <b>Table B: Trunk Posture Score</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Neck Posture Score</th> <th colspan="6">Trunk Posture Score</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><th>1</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><th>2</th><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><th>3</th><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>4</th><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>5</th><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><th>6</th><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>7</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>8</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><th>9</th><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><th>10</th><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>										Neck Posture Score	Trunk Posture Score						1	2	3	4	5	6	1	1	2	3	4	5	5	2	2	2	3	4	5	5	3	3	3	4	4	5	6	4	4	4	4	4	5	6	5	5	5	6	7	7	8	6	7	7	7	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	<b>Leg Score</b> <b>Table C: Neck, Trunk, Leg Score</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Wrist / Arm Score</th> <th colspan="7">Neck, Trunk, Leg Score</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><th>1</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>7+</td></tr> <tr><th>2</th><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><th>3</th><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><th>4</th><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><th>5</th><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><th>6</th><td>6</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><th>7</th><td>7</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><th>8</th><td>8</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>		Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score							1	2	3	4	5	6	7+	1	1	2	3	4	5	5	7+	2	2	2	3	4	4	5	5	3	3	3	3	4	5	6	6	4	4	3	3	4	5	6	6	5	5	4	4	5	6	7	7	6	6	4	5	6	7	7	7	7	7	5	6	6	7	7	7	8	8	5	6	7	7	7	7
Neck Posture Score	Trunk Posture Score																																																																																																																																																																														
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																									
1	1	2	3	4	5	5																																																																																																																																																																									
2	2	2	3	4	5	5																																																																																																																																																																									
3	3	3	4	4	5	6																																																																																																																																																																									
4	4	4	4	4	5	6																																																																																																																																																																									
5	5	5	6	7	7	8																																																																																																																																																																									
6	7	7	7	8	8	8																																																																																																																																																																									
7	8	8	8	8	8	8																																																																																																																																																																									
8	8	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																									
9	9	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																									
10	9	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																									
Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score																																																																																																																																																																														
	1	2	3	4	5	6	7+																																																																																																																																																																								
1	1	2	3	4	5	5	7+																																																																																																																																																																								
2	2	2	3	4	4	5	5																																																																																																																																																																								
3	3	3	3	4	5	6	6																																																																																																																																																																								
4	4	3	3	4	5	6	6																																																																																																																																																																								
5	5	4	4	5	6	7	7																																																																																																																																																																								
6	6	4	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																								
7	7	5	6	6	7	7	7																																																																																																																																																																								
8	8	5	6	7	7	7	7																																																																																																																																																																								
<b>Step 5: Look-up Posture Score in Table A:</b> Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A		<b>Posture Score A</b> <b>Scoring:</b> (final score from Table C) 1-2 = acceptable posture 3-4 = further investigation, change may be needed 5-6 = further investigation, change soon 7 = investigate and implement change										<b>Posture B Score</b> <b>Step 12: Look-up Posture Score in Table B:</b> Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B																																																																																																																																																																			
<b>Step 6: Add Muscle Use Score</b> If posture mainly static (i.e. held>10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1		<b>Muscle Use Score</b> <b>Step 13: Add Muscle Use Score</b> If posture mainly static (i.e. held>10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1										<b>Muscle Use Score</b> <b>Step 14: Add Force/Load Score</b> If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3																																																																																																																																																																			
<b>Step 7: Add Force/Load Score</b> If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3		<b>Force / Load Score</b> <b>Step 15: Find Column in Table C</b> Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C										<b>Force / Load Score</b> <b>Neck, Trunk, Leg Score</b>																																																																																																																																																																			
Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99																																																																																																																																																																															

## DOKUMENTASI PENGUKURAN

© Hak cipta

Hak Cipta Di

1. Dilarang mengungkapkan atau memuat karya tulis tanpa mendapatkan izin 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.



Kasim Riau

© Hak c

**Hak Cipta D**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa izin dan tanpa menyertakan 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.

## DOKUMENTASI PEMOTONGAN



University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tanpa izin tanpa mendemun 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.

©

Hal

1.

L

a

u

r

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

l

o

g

u

© Hak

Hak Cipta

1. Dilarang menguji 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.

## DOKUMENTASI BLENDING



tan Syarif Kasim Riau

© Hak cip

## DOKUMENTASI PROSES LAIN



arif Kasim Riau

Hak Cipta Dilinc

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menemukan 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

ka Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta

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.

## DOKUMENTASI PROSES LAIN



## BIOGRAFI PENULIS



Tahun 2007

Tahun 2013

Tahun 2016

Tahun 2019

Nomor Handphone

E-Mail

Nama Nurfuadi Al Munauvir lahir di Pl. Busuk, Kec. inuman, Kab. Kuantan Singingi, Prov. Riau. Lahir pada tanggal 26 Agustus 2000 anak dari Ayahanda Alm. Maramis dan Ibunda Tasnawita. Penulis merupakan anak terakhir dari 3 bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Memasuki Sekolah Dasar Negeri 010 Pulau Busuk dan menyelesaikan pendidikan SD pada tahun 2013.

Memasuki Madrasah Tsanawiyah Plus Ulil Albab Inuman (MTs) dan menyelesaikan pendidikan MTs pada Tahun 2016.

Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kuantan Hilir (SMAN 1 KH) Kuantan Singingi. dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2019.

Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Program Studi Teknik Industri.

0822-8314-6471

[nurfuady26@gmail.com](mailto:nurfuady26@gmail.com)

© Hak Cipta  
ka 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.

University of Sultan Syarif Kasim Riau