

**PERANCANGAN ALAT PENCETAK ROTI KACANG YANG  
ERGONOMIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS  
PADA UD. GITA MANDIRI JAYA PANCUR BATU**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**ERLIANI BR SIAGIAN**

**NPM : 228150112**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 6/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)6/5/25

**PERANCANGAN ALAT PENCETAK ROTI KACANG YANG  
ERGONOMIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS  
PADA UD. GITA MANDIRI JAYA PANCUR BATU**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Strata 1 (S1) di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



**OLEH :**

**ERLIANI BR SIAGIAN**

**228150112**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 6/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)6/5/25

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Alat Pencetak Roti Kacang Yang Ergonomis  
Untuk meningkatkan Produktivitas Pada UD. Gita Mandiri  
Jaya Pancur Batu

Nama : ERLIANI BR SIAGIAN

NPM : 228150112

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Sirmas Munte, ST., MT

NIDN: 0109026601

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Supriatno, ST., MT  
NIDN: 0102027402



Yukhe Andri Silvana, ST., MT  
NIDN: 0127038802

Tanggal Lulus : 06 Maret 2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 6/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)6/5/25

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erliani Br Siagian

NPM : 228150112

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana ialah hasil karya tulis saya sendiri. Terdapat bagian- bagian tertentu dalam pembuatan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sejalan melalui norma, kaidah, serta etika pembuatan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh serta sanksi-sanksi lainnya melalui peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 06 Maret 2025



Erliani Br Siagian

228150112

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ERLIANI BR SIAGIAN

NPM : 228150112

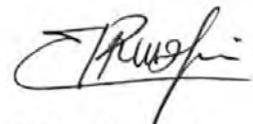
Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk diberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royal-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Perancangan Alat Pencetak Roti Kacang yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas pada UD.Gita Mandiri Jaya Pancur Batu. Dengan Hak Royalti Non-eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 06 Maret 2025



Erliani Br Siagian

228150112

### Abstrak

#### **ERLIANI BR SIAGIAN (228150112). Perancangan Alat Pencetak Roti Kacang yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas pada UD.Gita Mandiri Jaya Pancur Batu. Dibimbing oleh Sirmas Munte, ST, MT**

UD. Gita Mandiri Jaya merupakan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan makanan yaitu roti kacang yang terletak di kecamatan Pancur Batu Sumatera Utara. Usaha ini memproduksi roti kacang sebanyak 17.280 roti dalam sekali produksi. meningkatnya permintaan pelanggan, perusahaan mengalami kendala disebabkan oleh alat cetak yang belum memadai untuk menjalankan produksi sehingga menimbulkan kelelahan dan menyebabkan permintaan tidak terpenuhi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pencetak roti kacang yang ergonomis untuk mengurangi keluhan kelelahan sehingga permintaan pelanggan dapat terpenuhi. Pengumpulan data dengan wawancara dilakukan kepada 6 pekerja mengenai kendala dan kebutuhan pekerja, penyebaran *kuesioner Nordic Body Map* (NBM) serta dilakukan pengumpulan data antropometri. Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran postur kerja menggunakan pendekatan (*Rapid Upper Limb Assesment*) RULA. Hasil pengolahan antropometri setiap dimensi, dinyatakan sudah normal. Tahap perancangan menggunakan metode *Pahl and Beitz* dengan 4 fase. Hasil penelitian menunjukkan spesifikasi alat pencetak roti kacang dengan menggunakan dimensi tubuh pekerja dengan perhitungan persentil 5,50,95 maka tinggi alat 25 cm, lebar alat 37,8 cm, dan panjang alat 63,3 cm. Adapun jumlah ring sebanyak 60 ring dengan ketebalan 1 cm. Dengan perancangan alat pencetak roti kacang ini, pekerja dapat bekerja dengan nyaman karena sesuai ukuran dimensi pekerja dengan nilai RULA sebesar 6 pada kategori segera dilakukan perubahan menjadi sebesar 3 pada kategori sedang serta meningkatkan produktivitas sebesar 46%.

**Kata Kunci:** Alat Pencetak Roti Kacang, Antropometri, Metode *Pahl and Beitz*.

### **Abstract**

**ERLIANI BR SIAGIAN (228150112). Design of Ergonomic Peanut Bread Molding Tool to Increase Productivity at UD.Gita Mandiri Jaya Pancur Batu. Supervised by Sirmas Munte, ST, MT**

*UD. Gita Mandiri Jaya is an industry engaged in the field of food manufacturing, namely peanut bread located in Pancur Batu District, North Sumatra. This business produces 17,280 peanut breads in one production. increasing customer demand, the company experienced obstacles caused by the printing equipment that was not adequate to run the production, causing fatigue and causing unfulfilled demand. This study aims to design an ergonomic peanut bread printing machine to reduce complaints of fatigue so that customer demand can be met. Data collection by interviewing 6 workers regarding the constraints and needs of workers, distributing the Nordic Body Map (NBM) questionnaire and collecting anthropometric data. In this study, work posture measurements were also carried out using the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) approach. The results of anthropometric processing for each dimension were stated to be normal. The design stage uses the Pahl and Beitz method with 4 phases. The results of the study show the specifications of the peanut bread molding tool using the worker's body dimensions with the calculation of percentiles 5,50,95, then the height of the tool is 25 cm, the width of the tool is 37.8 cm, and the length of the tool is 63.3 cm. The number of rings is 60 rings with a thickness of 1 cm. With the design of this peanut bread molding tool, workers can work comfortably because according to the size of the worker's dimensions with a RULA value of 6 in the category, changes are immediately made to 3 in the medium category and increase productivity by 46%.*

**Keywords: Peanut Bread Molding Tool, Anthropometry, Pahl and Beitz Method.**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Erliani Br Siagian lahir di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 12 Januari yaitu anak kedua dari Bapak Viktor Siagian dan Ibu Esmin Sirait.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di SD Negeri 101820 Pancur Batu pada tahun 2004 serta selesai pada tahun 2010, pada tahun yang sama penulis melanjutkan sekolah di SMP Negeri 1 Pancur Batu serta lulus pada tahun 2013, lalu penulis juga melanjutkan sekolah di SMA Swasta Pencawan Medan dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama pula penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI) Medan Jurusan Agribisnis Kelapa Sawit dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2019. Kemudian penulis mulai bekerja selama 1 tahun 7 bulan di salah satu perusahaan yang bergerak dibidang jasa. Lalu karena didorong oleh rasa ingin lebih berkembang lagi penulis melanjutkan studi dan mendaftar di Universitas Medan Area (UMA) sebagai mahasiswa program studi Teknik Industri pada tahun 2022 dan menyelesaikan pendidikan gelar S-1 (Strata 1) Teknik Industri pada Tahun 2025.

Oleh karena kemurahan Tuhan Yesus Kristus dan usaha yang disertai topangan doa kedua orangtua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area. Penulis bisa menyelesaikan tugas akhir melalui skripsi yang berjudul **“Perancangan Alat Pencetak Roti Kacang yang Ergonomis Untuk meningkatkan Produktivitas Pada UD. Gita Mandiri Jaya Pancur Batu”**.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang tak henti-hentinya atas berkat dan kasih karunia-Nya masih dapat diberikan kesehatan sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Alat Pencetak Roti Kacang Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada UD. Gita Mandiri Jaya Pancur Batu” dapat diselesaikan dengan baik. Adapun Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Tugas Akhir pada Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

1. Kepada Orangtua saya tercinta Bapak V. Siagian dan Ibu E.Sirait yang selalu menopang penulis dalam doa dan memberikan dukungan semangat serta nasihat baik untuk penulis
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.S.c., selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
5. Bapak Sirmas Munte ST. MT selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan serta motivasi pada penulis.

6. Panitia seminar skripsi penulis yaitu Ibu Ir. Ninny Siregar, M.Si, selaku Ketua Panitia, Ibu Reakha Zulvaticia, ST, M.Sc selaku Sekretaris Panitia, serta Ibu Ir. Riana Puspita MT selaku Pembanding yang telah memberi arahan serta masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
7. Kepada saudara saya tercinta kakak saya Evalita Yanti, A.Md, AK, adik saya Evi Efriamta, A.Md, RMIK dan Riris Romaito A.Md, Kes yang sudah membantu dalam doa dan memberi semangat untuk penulis
8. Teman-teman penulis Sri Rejeki, Indriani, Yohanna dan Nenny yang sudah memberi dukungan semangat dan waktu untuk menemani penulis dalam penyelesaian skripsi serta turut membantu selama diperkuliahkan.
9. Teman-teman pemuda/i GPI Sidang P.Bulan yang mendoakan dan mengingatkan penulis agar selalu mengandalkan Tuhan dalam setiap proses
10. Seluruh dosen pengampu program studi Teknik Industri Universitas Medan Area yang sudah membagikan ilmu, serta seluruh staff karyawan Teknik Industri Universitas Medan Area

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya dan dijadikan sebagai bahan pembelajaran, wawasan, dan ilmu yang baru bagi semua pihak serta khususnya bagi penulis sendiri.

Medan, 06 Maret 2025

Erliani Br Siagian

## DAFTAR ISI

### KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI..... i

DAFTAR TABEL..... iv

DAFTAR GAMBAR..... v

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1. Latar Belakang..... 1

1.2. Rumusan Masalah..... 5

1.3. Tujuan Penelitian..... 5

1.4. Batasan Masalah..... 5

1.5. Manfaat Penelitian..... 6

1.6. Sistematika Penulisan..... 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 8

2.1. Defenisi Ergonomi..... 8

2.2. Perancangan..... 8

2.2.1. Defenisi Perancangan..... 8

2.2.2. Karakteristik Perancangan..... 9

2.2.3. Dasar-Dasar Perancangan..... 10

2.3. Produktivitas..... 12

2.4. Defenisi Antropometri..... 13

2.4.1. Data Antropometri..... 14

2.5. *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*..... 17

2.6. *Metode Pahl and Beitz*..... 17

2.7. Kacang Tanah .....	21
2.8. Konsep Persentil .....	22
3.1. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian .....	23
3.2. Jenis Penelitian.....	23
3.3. Objek Penelitian.....	23
3.4. Pengumpulan Data .....	23
3.4.1. Variabel Penelitian.....	25
3.4.2. Populasi.....	25
3.5. Kerangka Berpikir.....	26
3.6. Pengolahan Data .....	27
3.7. Instrumen Riset.....	27
3.8. Diagram Alir Penelitian .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	29
4.1.1. Data Perusahaan.....	29
4.1.2. Metode Pengumpulan Data.....	30
4.2. Data Antropometri .....	33
4.3. Perhitungan Nilai Persentil.....	34
4.4. <i>Postur Tubuh</i> .....	35
4.5. Perancangan Alat Pencetak Kue dengan Metode <i>Pahl and Beitz</i> .....	37
4.5.1. Perencanaan dan Penjelasan Tugas .....	37
4.5.2. Perancangan Konsep Alat .....	38
4.5.3. Perancangan Bentuk Alat ( <i>Embodiment Design</i> ).....	39
4.5.4. Perancangan Detail.....	42

4.6. Perbaikan Postur Tubuh Pekerja .....	43
4.7. Perbandingan Postur Kerja .....	44
4.8. Perbandingan Dengan Alat Sebelumnya.....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Data Hasil Produksi dan Data Permintaan .....	2
<b>Tabel 1.2.</b> Kelemahan dan Hambatan Alat Cetak Saat ini .....	3
<b>Tabel 4.1</b> Data Hasil Produksi dan Permintaan.....	29
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Wawancara.....	31
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Kuesioner <i>nordic Body Map</i> .....	32
<b>Tabel 4.4</b> Dimensi Tubuh Karyawan .....	34
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Perhitungan Persentil .....	34
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengukuran Sudut Tubuh dan <i>Score</i> RULA.....	36
<b>Tabel 4.7</b> Penilaian Akhir RULA.....	36
<b>Tabel 4.8</b> Kebutuhan dan Keinginan Pekerja .....	37
<b>Tabel 4.9</b> Deskripsi Keinginan dan Kebutuhan Pekerja Pada Alat Cetak Roti Kacang.....	38
<b>Tabel 4.10</b> Penilaian RULA Setelah Perancangan.....	43
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Penilaian Sebelum dan Sesudah Perancangan .....	44
<b>Tabel 4.12</b> Kenaikan Produksi .....	46
<b>Tabel 4.13</b> Spesifikasi <i>Prototype</i> Alat.....	47

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Ukuran Tubuh Manusia yang Sering Digunakan Untuk Merancang Produk.....	14
<b>Gambar 2.2</b> Antropometri Struktural Posisi Berdiri dan Duduk .....	15
<b>Gambar 2.3</b> Antropometri Fungsional/Dinamis .....	16
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Berpikir .....	26
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Metode Penelitian.....	28
<b>Gambar 4.1</b> Postur Tubuh Pekerja.....	35
<b>Gambar 4.2</b> Desain Kerangka Tampak Bawah .....	42
<b>Gambar 4.3</b> Rancangan Alat Pencetak Roti Kacang .....	42
<b>Gambar 4.4</b> Desain Alat Pencetak Roti Kacang Terbuka .....	43

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia dalam usaha di Indonesia mulai menunjukkan kemajuan yang cukup pesat, dibuktikan adanya berbagai jenis usaha yang tersebar diseluruh penjuru Indonesia mulai dari usaha yang dimiliki perorangan, sampai perusahaan yang telah mapan dan memiliki anak perusahaan yang cukup banyak. Adanya persaingan antar perusahaan yang semakin meningkat, mendorong setiap perusahaan untuk meningkatkan kinerja, khususnya dalam proses produksi demi menjaga kelangsungan operasional perusahaan. Roti kacang adalah salah satu kue kering khas Indonesia yang termasuk kue paling digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang enak, gurih dan juga manis. Roti kacang biasanya menjadi sajian khas pada hari Raya seperti hari Raya Idhul Fitri, Idhul Adha, Natal, dan Tahun Baru Imlek. Roti kacang biasanya dijual didalam kemasan toples plastik dalam bentuk yang bervariasi dan dijual ditoko roti, toko kue dan pasar swalayan.

UD. Gita Mandiri Jaya merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang pembuatan makanan yaitu roti kacang. Perusahaan ini berlokasi di Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Proses pengolahan roti kacang ini diawali dengan mencampurkan bahan telur, tepung mayzena, tepung terigu, gula, garam, kacang tanah, vanily dan minyak dan adonan diaduk sampai tercampur rata. Setelah proses pengadonan bahan, dilanjutkan dengan proses

pencetakan, pengovenan dan pengemasan. Usaha ini memproduksi roti kacang sebanyak 17.280 pcs atau 432 stoples dalam sekali produksi. Permasalahan yang terdapat pada UD. Gita Mandiri Jaya ini adalah alat yang digunakan saat memproduksi untuk mencetak roti kacang masih belum efisien. Berikut tabel jumlah produksi dan jumlah permintaan yang dihasilkan oleh UD. Gita Mandiri Jaya.

**Tabel 1.1** Data Hasil Produksi dan Data Permintaan

No	Hasil Produksi (Pcs/hari)	Data Permintaan	Keterangan
1	17.280	17.800	Tidak Terpenuhi
2	17.280	17.200	Terpenuhi
3	17.280	17.600	Tidak Terpenuhi
4	17.280	17.800	Tidak Terpenuhi
5	17.280	17.850	Tidak Terpenuhi
6	17.280	17.600	Tidak Terpenuhi
7	17.280	17.800	Tidak Terpenuhi
8	17.280	17.700	Tidak Terpenuhi
9	17.280	17.850	Tidak Terpenuhi
10	17.280	17.800	Tidak Terpenuhi
11	17.280	18.000	Tidak Terpenuhi
12	17.280	17.600	Tidak Terpenuhi
13	17.280	17.700	Tidak Terpenuhi
14	17.280	17.850	Tidak Terpenuhi
15	17.280	17.700	Tidak Terpenuhi
16	17.280	17.600	Tidak Terpenuhi
17	17.280	17.800	Tidak Terpenuhi
18	17.280	17.000	Terpenuhi
19	17.280	17.600	Tidak Terpenuhi
20	17.280	17.900	Tidak Terpenuhi
21	17.280	17.700	Tidak Terpenuhi
22	17.280	17.800	Tidak Terpenuhi
<b>Jumlah</b>	<b>380.160</b>	<b>389.250</b>	

Sumber : UD. Gita Mandiri Jaya

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa produksi UD. Gita Mandiri Jaya ini menghasilkan 17.280 roti kacang dan permintaan pasar bisa mencapai lebih dari hasil produksi yang dihasilkan dengan rata-rata 389.250 roti, sehingga selisih tidak terpenuhi sebanyak 9090 roti. Hal ini sering terjadi karena faktor adanya permintaan yang tidak dapat diprediksi khususnya saat hari-hari tertentu namun dengan kemampuan pekerja untuk memproduksi roti yang terbatas maka permintaan tidak terpenuhi. Wawancara awal dilakukan dengan cara memberi pertanyaan secara langsung kepada 6 pekerja dibagian produksi pencetakan roti kacang mengenai kendala dalam menggunakan alat saat ini serta kebutuhan pekerja terhadap alat cetak roti kacang. Adapun hasil wawancara yaitu 6 pekerja tersebut menginginkan inovasi baru dengan menghasilkan kuantitas roti lebih banyak hasil cetakan roti kacang, dan mudah serta nyaman digunakan. Dengan jumlah produksi yang saat ini dihasilkan sebanyak 17.280 roti perhari atau dalam sekali produksi dengan menggunakan cetakan yang sederhana berbentuk bulat yang berdiameter 6 cm dengan bantuan sendok untuk meratakan adonan dan waktu untuk mencetak 1 roti membutuhkan waktu 7 detik.

**Tabel 1.2.** Keluhan Pekerja pada Alat Cetak Saat ini

Keluhan	Deskripsi	Data
Terdapat keluhan pada pekerja	Saat menggunakan alat menimbulkan rasa tidak nyaman pada bagian tubuh	Keluhan pekerja : 1. 100% sakit punggung 2. 83% sakit leher, pinggang, dan pergelangan tangan 3. 67% agak sakit pada bahu, lengan

Sumber : Pengolahan Data

Dari tabel diatas, terdapat kelemahan alat cetak roti kacang yang digunakan saat ini seperti produksi terbatas dengan menghasilkan cetakan dalam sekali cetak adalah 1 roti dan alat yang tidak ergonomis yang mengakibatkan keluhan pada tubuh pekerja saat mencetak roti kacang. Hal ini diakibatkan oleh kegiatan mencetak roti kacang yang dilakukan berulang.

Adapun salah satu upaya yang ditempuh untuk mengoptimalkan proses produksi adalah dengan merancang alat pencetak roti kacang yang lebih efisien. Alat yang akan dirancang dengan *multi-ring* dimana menghasilkan beberapa roti kacang dalam satu waktu sehingga diharapkan dapat meningkatkan jumlah produksi. Selain itu alat yang akan dirancang ini juga diharapkan memberi kenyamanan saat menggunakannya yaitu terdapat pada desain alat cetak yang disesuaikan dengan penggunanya serta terdapat pegangan yang nyaman dengan bentuk yang mudah dipegang dan diharapkan dapat mengurangi keluhan, rancangan alat cetakan sesuai dengan prinsip antropometri berdasarkan penilaian RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*). Perancangan alat ini dapat menggunakan metode *Pahl and Beitz* sebagai pendekatan yang membantu perusahaan untuk mewujudkan produk alat cetakan roti, dimana metode ini memiliki 4 fase yaitu penjabaran tugas, penentuan konsep, perancangan wujud dan perancangan detail dimana fase tersebut akan berhubungan satu sama lain.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, penulis mengangkat judul penelitian tentang **“Perancangan Alat Pencetak Roti Kacang Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada UD. Gita Mandiri Jaya Pancur Batu”**

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah sebagaimana dijelaskan pada latar belakang diatas, maka perumusan masalah penelitian ini adalah

1. Bagaimana merancang alat pencetak roti kacang yang ergonomis?
2. Apakah dengan merancang alat pencetak roti kacang yang ergonomis dapat meningkatkan jumlah produksi dalam memenuhi permintaan pelanggan?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai di penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui bagaimana merancang alat pencetak roti kacang yang ergonomis
2. Untuk mengetahui apakah dengan merancang alat pencetak roti kacang yang ergonomis dapat meningkatkan jumlah produksi dalam memenuhi permintaan pelanggan

## 1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan alat cetak roti kacang
2. Penelitian ini tidak membahaskualitas dan rincian biaya perancangan produk
3. Pada penelitian ini hasil rancangan berupa produk miniatur
4. Perancangan alat yang akan dibahas adalah alat cetakan roti kacang secara manual.

5. Pengambilan data dalam penelitian ini terdapat dalam stasiun pencetakan roti kacang.
6. Lingkup penelitian ini terbatas pada pengembangan alat cetak roti kacang yang efektif untuk meningkatkan produktivitas produksi roti kacang. Implementasi dan evaluasi alat tersebut tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan dan manfaat dari dilakukannya penelitian ini, yaitu :

1. Bagi Pihak Perusahaan

Memberikan manfaat bagi pihak perusahaan sebagai bahan masukan yang berguna untuk membantu dalam memecahkan permasalahan alat cetak kue kacang yang sederhana untuk meningkatkan produktivitas pada UD. Gita Mandiri Jaya.

2. Bagi Penulis

Penelitian ini sebagai penerapan teori-teori yang telah diperoleh di bangku perkuliahan ke dalam praktek yang sebenarnya dan menambah wawasan serta pengalaman praktik di lapangan khususnya mengenai pemecahan masalah yang ada dimasyarakat dan lingkungan kampus.

3. Bagi Pihak Lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan perbandingan untuk penelitian selanjutnya yang lebih relevan, dan diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan referensi bagi masyarakat umum dalam memahami perancangan produk dengan metode *Pahl and Beitz* dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan produk.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun secara sistematis dalam beberapa bab sebagai berikut :

### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang menjadi latar belakang rumusan permasalahan, tujuan, manfaat, batasan dalam penelitian serta sistematika penulisan skripsi.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi bahan kajian keilmuan yang menjadi topik penelitian. Kajian keilmuan diperoleh dari beberapa sumber pustaka, teori, jurnal yang terkait.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini menguraikan metodologi penelitian yang digunakan. Metodologi penelitian terdiri dari pendekatan penelitian, definisi operasional dan tahapan pengolahan data.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dikumpulkan. Hasil penelitian nantinya akan dibandingkan dengan hasil yang ada di lintasan faktual.

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Pada bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian yang dilakukan serta memberi saran tentang pengembangan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Defenisi Ergonomi**

Menurut Eko dalam (Meri, 2016), ergonomi dapat didefenisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan design/perancangan. Ergonomi berkenaan dengan optimisasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia di tempat kerja, dirumah dan dimana saja manusia berada. Menurut (Lusi susanti dkk, 2015) ergonomi adalah cabang ilmu untuk meningkatkan efektivitas penggunaan objek fisik dan fasilitas yang digunakan oleh manusia dan merawat atau menambah nilai tertentu misalnya kesehatan, kenyamanan dan kepuasan dalam proses penggunaan tersebut. Ergonomi mencari informasi yang lengkap mengenai kemampuan serta keterbatasan manusia. Suma'mur dalam penelitian Simpen, 2019 menyatakan ergonomis dapat mengurangi beban kerja dengan arti tenaga kerja dapat memaksimalkan sistem kerjanya. Dengan fasilitas kerja yang ergonomis, maka pekerja dapat bekerja dengan nyaman, aman dan produktif. (Simpen,2019). Suatu desain fasilitas kerja disebut ergonomis apabila secara antropometri, faal, biomekanik dan psikologis kompatibel dengan pemakainya.

#### **2.2. Perancangan**

##### **2.2.1. Defenisi Perancangan**

Perancangan merupakan suatu cara menghayati dan menciptakan gagasan baru dan kemudian menyampaikan gagasan-gagasan tersebut kepada

orang lain dengan cara yang mudah dipahami. Pemilihan material dan proses pembuatan alat merupakan bagian penting dalam desain teknik. Pengumpulan material dan proses pembuatan perlu dilaksanakan sebagai bagian dari pembuatan alat dalam rancang bangun (Yenti, 2014). Perancangan produk merupakan sebuah langkah strategis untuk bisa menghasilkan produk-produk industri yang secara komersial yang harus mampu dicapai guna menghasilkan laju pengembalian modal (*rate of return on investment*). Disini diperlukan penyusunan konsep produk baik produk baru maupun produk lama yang akan dimodifikasi menjadi sebuah produk baru dalam bentuk rancangan teknik (*engineering design*) dan juga rancangan industrial (*industrial design*) untuk memenuhi kebutuhan pasar (*demand pull*) atau dilatarbelakangi oleh adanya dorongan memanfaatkan inovasi teknologi (*market push*) (Ginting, 2010).

### 2.2.2. Karakteristik Perancangan

Produk yang sesuai dengan kebutuhan manusia adalah hal yang ingin dicapai dari proses perancangan. Salah satu caranya adalah dengan merancang, dengan berorientasi terhadap keinginan dan kebutuhan pelanggan. Perancangan produk berarti sudah termasuk di dalamnya setiap aspek teknik dari produk, mulai dari pertukaran atau penggantian komponen dalam pembuatan, perakitan, *finishing* sampai operasi biasa untuk meningkatkan *market place* yaitu mempertimbangkan seluruh harga-harga, seluruh kelengkapan dan target segmen pasar. (Ginting, 2010). Karakteristik dalam perancangan alat yang dapat diidentifikasi yaitu terkait dengan fungsionalitas (bentuk dan ukuran), efisiensi (mekanisme proses pencetakan)

dan kemudahan pengguna (penggunaan bahan yang ringan dan mudah digunakan).

### 2.2.3. Dasar-Dasar Perancangan

Tahapan yang dilakukan untuk membuat rancangan yang baik harus melalui tahapan-tahapan dalam perancangan sehingga dapat di peroleh hasil rancangan yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Adapun tahapan-tahapan yang dilalui adalah sebagai berikut (Polman Bandung, 2004) :

#### 1. Merencanakan

Pada tahap merencanakan, setiap proses perencanaan diawali dengan permasalahan yang datang sebagai pekerjaan yang harus diselesaikan atau dikerjakan, yang diciptakan atau dipilih sendiri oleh perancang. Dalam tahapan ini harus diputuskan tentang produk yang akan dibuat. Keputusan tentang produk tersebut ditinjau dari berbagai aspek diantaranya hasil penelitian dan hasil analis pasar.

#### 2. Mengkonsep

Mengkonsep adalah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk, pembagian fungsi/sub sistem, pemilihan alternatif fungsi dan kombinasi alternatif sehingga dapat diputuskan akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sketsa. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

##### a. Definisi Tugas

Dari permasalahan yang ada, maka dilakukan suatu penyelesaian untuk masalah tersebut.

##### b. Daftar Tuntutan

Dalam tahapan ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk yang dibuat, misalnya dimensi, kemudahan dalam produksi dan kapasitas.

c. Analisa Fungsi Bagian

Didalam merancang sebuah alat terlebih dahulu diketahui fungsi utama yang digunakan pada produk tersebut.

d. Alternatif Fungsi Bagian

Dalam pembuatan rancangan, ada beberapa alternatif fungsi bagian yang dapat digunakan. Untuk memudahkan dalam memilih alternatif, dilakukan penilaian dan untuk mendapatkan alternatif yang optimal, perlu dibuat skema penilaian.

e. Pembuatan Konsep Produk

Pada tahap ini, akan dibayangkan bentuk alat yang sesuai dengan spesifikasi dan merealisasikan rancangan tersebut dalam bentuk kasar dan dibuat sket pada kertas.

f. Analisa Perhitungan

Dari pembuatan konsep tersebut, dilakukan analisa perhitungan yang menyangkut pada sistem perancangan.

g. Pembuatan Gambar *Draft*

Tahapan ini merupakan pembentukan konsep dalam gambar sket yang dipilih dan menggambarkan sistem mekanisnya, ukuran, dan sistem pembuatan yang disesuaikan.

h. Pembuatan Gambar Kerja

Gambar kerja dikerjakan dengan menterjemahkan informasi yang ada dalam gambar *draft*.

### 3. Merancang

Hal yang harus diperhatikan dalam merancang dapat dijelaskan yaitu, elemen atau bagian, mekanika teknik dan pengetahuan bahan, perawatan, ergonomi. Adapun fase-fase perancangan, yaitu :

- a. Fase definisi proyek, perencanaan proyek, analisa masalah, dan penyusunan spesifikasi teknis proyek.
- b. Fase perancangan konsep produk.
- c. Fase perancangan produk
- d. Fase penyusunan dokumen berupa gambar produk hasil rancangan dan spesifikasi pembuatan produk.

Dalam melakukan perancangan alat, harus mengetahui proses peralatan yang dilakukan sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal dan sebaiknya menggunakan metode perancangan, sehingga dapat diketahui sejauh mana perkembangan peralatan pada saat ini. Dari konsep yang terpilih akan dirancang komponen pelengkap produk. Perhitungan desain secara menyeluruh akan dilakukan, misalnya pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor penting seperti keamanan, keandalan, dan lain-lain. Pada tahapan ini seluruh produk sudah harus dicantumkan pada rancangan dan dituangkan dalam gambar teknik (Ruswandi, 2004).

### 2.3. Produktivitas

Produktivitas sering diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu rasio antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*). Rasio keluaran dan masukan ini

dapat juga dipakai untuk memantau usaha yang dilakukan oleh manusia. Sebagai ukuran efisiensi atau produktivitas kerja manusia, maka rasio tersebut umumnya berbentuk keluaran yang dihasilkan oleh aktivitas kerja dibagi dengan jam kerja yang dikontribusikan sebagai sumber dengan rupiah atau unit produksi lainnya sebagai dimensi tolak ukurnya (Wignjosoebroto, 2005). Beberapa faktor yang menjadi masukan atau input dalam menentukan tingkat produktivitas adalah :

- a. Tingkat pengetahuan (*degree of knowledge*)
- b. Kemampuan teknis (*technical skill*)
- c. Metodologi kerja dan pengaturan organisasi (*managerial skill*)
- d. Motivasi kerja

Simanjuntak tahun 1985 dalam penelitian Simpen mengemukakan produktivitas tenaga kerja mengandung pengertian perbandingan antar hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja persatuan waktu kerja. Untuk meningkatkan produktivitas dan performansi kerja, dengan adanya perancangan alat yang menggunakan data antropometri maka akan menimbulkan kenyamanan bagi penggunaannya, sehingga dengan kenyamanan tersebut akan meningkatkan produktivitas (Nugroho,2021)

#### **2.4. Defenisi Antropometri**

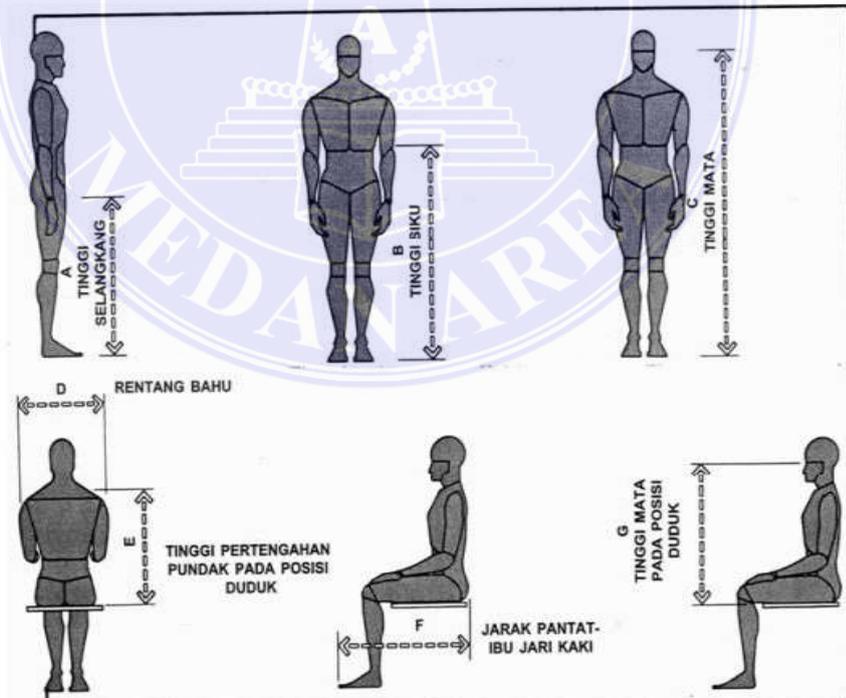
Istilah antropometri berasal dari dua kata yaitu “*anthro*” yang artinya manusia dan “*metri*” yang artinya ukuran. Secara definitif antropometri dinyatakan sebagai studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam interaksi manusia. Data antropometri akan menentukan bentuk,



## 1. Antropometri Struktural

Pengukuran manusia pada posisi diam dan linier pada permukaan tubuh. Ada beberapa metode pengukuran tertentu agar hasilnya representative. Disebut juga pengukuran dimensi struktur tubuh dimana tubuh diukur dalam berbagai posisi standar dan tidak bergerak (tetap tegak sempurna). Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri maupun duduk, ukuran kepala, tinggi atau panjang lutut pada saat berdiri atau duduk, panjang lengan, dan sebagainya.

Antropometri struktural ini diantaranya: tinggi selangkang, tinggi siku, tinggi mata, rentang bahu, tinggi pertengahan pundak pada posisi duduk, jarak pantat-ibu jari kaki, dan tinggi mata pada posisi duduk.

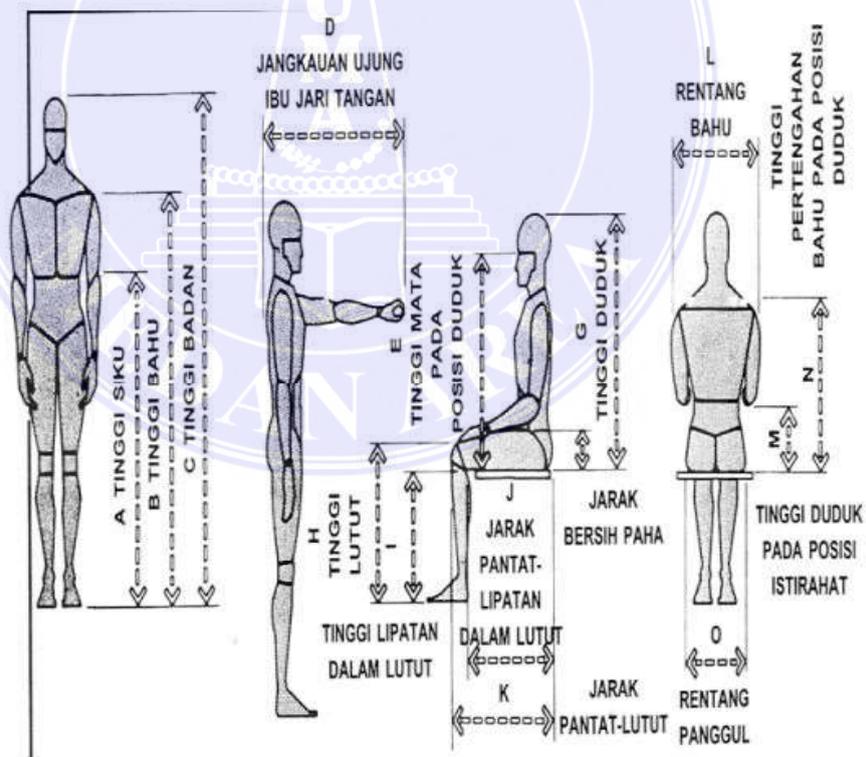


Sumber :Suhardi, 2008

**Gambar 2.2. Antropometri Struktural Posisi Berdiri dan Duduk**

## 2. Antropometri Fungsional

Antropometri fungsional adalah pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatannya. Hasil yang diperoleh merupakan ukuran tubuh yang nantinya akan berkaitan erat dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu. Antropometri dalam posisi tubuh melaksanakan fungsinya yang dinamis akan banyak diaplikasikan dalam proses perancangan fasilitas ataupun ruang kerja. Dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini merupakan pengukuran Antropometri Fungsional/dinamis.



Sumber :Suhardi, 2008

**Gambar 2.3. Antropometri Fungsional/Dinamis**

## 2.5. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

*Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* adalah suatu metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang bertujuan untuk menganalisis dan menilai posisi kerja seorang operator yang melakukan aktivitas kerja dengan menggunakan bagian tubuh atas. Ergonomi mengevaluasi postur atau sikap kerja, kekuatan atau aktivitas otot yang menyebabkan cedera dari aktivitas yang berulang. Ergonomi diterapkan untuk menilai hasil pendekatan yang berupa skor risiko antara satu sampai tujuh. Semakin tinggi skor penilaian menunjukkan bahwa postur kerja tersebut memiliki risiko yang besar untuk dilakukan dalam bekerja. Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* menggunakan diagram postur tubuh untuk memudahkan penilaian. Metode ini membagi bagian tubuh menjadi dua grup yaitu grup A dan B, dimana penilaian grup A meliputi bagian tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, perputaran pergelangan tangan, dan grup B meliputi bagian leher, batang tubuh, dan kaki.

## 2.6. *Metode Pahl and Beitz*

Menurut (Kardiyansyah Winata & Suryadi, 2020), *metode pahl and beitz* merupakan sebuah metode dalam mendesain suatu barang dalam empat tahapan yaitu perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk (*embodiment design*), dan perancangan detail produk. Metode ini memiliki kelebihan dimana memiliki manajemen pengorganisasian dan strukturisasi masalah yang kompleksitas dengan didasarkan pada level/tingkatan masalah yang tertata/terkelola. Masalah yang kompleks akan memberikan analisis yang berbeda dan kompleks sesuai dengan perspektif yang beragam. Salah satu cara

yang tepat adalah strukturisasi masalah sehingga dapat dipecah menjadi masalah-masalah yang sederhana.

Menurut (Algadri, M, 2021), perancangan merupakan kegiatan awal dari usaha merealisasikan suatu produk yang kebutuhannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Setelah perancangan selesai maka kegiatan yang menyusul adalah pembuatan produk. Kedua kegiatan tersebut dilakukan dua orang atau dua kelompok orang dengan keahlian masing-masing, yaitu perancangan dilakukan oleh tim perancang dan pembuatan produk oleh tim kelompok pembuat produk. Cara merancang *Pahl and Beitz* tersebut terdiri dari 4 kegiatan atau fase, yang masing masing terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut adalah :

1. Perencanaan dan penjelasan tugas
2. Perancangan konsep produk
3. Perancangan bentuk produk (*embodiment design*)
4. Perancangan detail

Langkah-langkah dalam keempat fase proses perancangan diatas tidaklah perlu dikelompokkan dalam 4 fase secara kaku, sebab seperti misalnya, pada langkah pada fase perancangan detail (fase ke-4) cara pembuatan komponen produk sudah diperlukan detail dan banyak lain contohnya seperti itu. Setiap fase proses perancangan berakhir pada hasil fase, seperti fase pertama menghasilkan daftar persyaratan dan spesifikasi perancangan. Hasil setiap fase tersebut kemudian menjadi masukan untuk fase berikutnya dan menjadi umpan balik untuk fase yang mendahului. Perlu dicatat pula bahwa hasil fase itu sendiri setiap saat dapat berubah oleh umpan balik yang diterima dari hasil fase-fase berikutnya (Puryani, Nafisah. 2018)

## 1) Perencanaan Proyek dan Penjelasan Tugas

Tugas fase ini adalah menyusun spesifikasi produk yang mempunyai fungsi khusus dan karakteristik tertentu yang memenuhi kebutuhan masyarakat. Produk ini dengan fungsi khusus dan karakteristik tertentu tersebut merupakan olahan hasil survey bagian pemasaran atau atas permintaan segmen masyarakat. Fase pertama tersebut perlu diadakan untuk menjelaskan secara lebih detail sebelum produk tersebut dikembangkan lebih lanjut. Pada fase ini dikumpulkan semua informasi tentang semua persyaratan atau *requirement* yang harus dipenuhi oleh produk dan kendala-kendala yang merupakan batas-batas untuk produk. Hasil fase ini adalah spesifikasi produk yang dimuat dalam suatu daftar persyaratan teknis. Fase perencanaan produk tersebut baru dapat memberikan hasil yang baik, jika fase tersebut memperhatikan kondisi pasar, keadaan perusahaan dan ekonomi negara. Pada perencanaan proyek dibuat jadwal kegiatan dan waktu penyelesaian setiap kegiatan dalam proses perancangan.

## 2) Perancangan Konsep Produk

Berdasarkan spesifikasi produk hasil fase pertama, dicarilah beberapa konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi tersebut. Konsep produk tersebut merupakan solusi dari masalah perancangan yang harus dipecahkan. Beberapa alternatif konsep produk dapat ditemukan. Konsep produk biasanya berupa gambar sketsa atau gambar skema yang sederhana, tetapi telah memuat semua. Beberapa alternatif konsep produk kemudian dikembangkan lebih lanjut dan setelah dievaluasi. Evaluasi tersebut haruslah dilakukan beberapa kriteria khusus seperti kriteria teknis, kriteria ekonomis dan lain-lain. Konsep produk yang tidak memenuhi persyaratan-

persyaratan dalam spesifikasi produk, tidak diproses lagi dalam fase-fase berikutnya, sedangkan dari beberapa konsep produk yang memenuhi kriteria dapat dipilih solusi yang terbaik. Mungkin terjadi, ditemukan beberapa konsep produk terbaik yang dikembangkan lebih lanjut pada fase-fase berikutnya.

### 3) Perancangan Bentuk (*Embodiment Design*)

Dari diagram alir cara merancang *Pahl and Beitz* Dari diagram alir cara merancang *Pahl and Beitz* dapat dilihat bahwa fase perancangan konsep produk terdiri dari beberapa langkah. dapat dilihat bahwa fase perancangan bentuk terdiri dari beberapa langkah, yang jumlahnya lebih banyak dari jumlah langkah-langkah pada fase perancangan konsep produk. Pada fase perancangan bentuk ini, konsep produk “diberi bentuk”, yaitu komponen-komponen konsep produk yang dalam gambar skema atau gambar sketsa masih berupa garis atau batang saja, kini harus diberi bentuk, sedemikian rupa sehingga komponen-komponen tersebut secara bersama menyusun bentuk produk, yang dalam gerakannya tidak saling bertabrakan sehingga produk dapat melakukan fungsinya. Konsep produk yang sudah digambarkan pada *preliminary layout*, sehingga dapat diperoleh beberapa *preliminary layout*. *Preliminary layout* masih dikembangkan lagi menjadi layout yang lebih baik lagi dengan meniadakan kekurangan dan kelemahan yang ada dan sebagainya. Kemudian dilakukan evaluasi terhadap beberapa *preliminary layout* yang sudah dikembangkan lebih lanjut berdasarkan kriteria teknis, kriteria ekonomis dan lain lain yang lebih ketat untuk memperoleh *layout* yang terbaik yang disebut *definitive layout*. *Definitive layout* telah dicek dari segi kemampuan melakukan fungsi produk, kekuatan, kelayakan finansial dan lain-lain.

#### 4) Perancangan Detail

Pada fase perancangan detail, maka susunan komponen produk, bentuk, dimensi, kehalusan permukaan, material dari setiap komponen produk ditetapkan. Demikian juga kemungkinan cara pembuatan setiap produk sudah dijajaki dan perkiraan biaya sudah dihitung. Hasil akhir fase ini adalah gambar rancangan lengkap dan spesifikasi produk untuk pembuatan.

### 2.7. Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan tanaman pangan semak yang berasal dari Amerika Selatan tepatnya berasal dari Brazilia. Kacang tanah pertama kali masuk ke Indonesia pada awal abad ke-1 yang dibawah pedagang Cina dan Portugis saat melakukan pelayaran dari Meksiko menuju Kepulauan Maluku, kemudian menyebar ke seluruh Indonesia termasuk Sulawesi (Lolowang, dkk. 2022). Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) adalah tanaman polong-polongan atau legum yang dibudidayakan. Sebagai tanaman pangan, kacang tanah menduduki peringkat ketiga setelah padi dan kedelai. Sedangkan dalam komoditas kacang-kacangan, kacang tanah menduduki peringkat kedua setelah kedelai (Kasno & Harnowo, 2014).

Kacang tanah memiliki beberapa manfaat dimana paling banyak digunakan sebagai bahan makanan oleh masyarakat. Kacang tanah diubah oleh industri-industri makanan menjadi bentuk lain seperti kacang atom, rempeyek, manisan, selai dan lain-lain. selain itu, sisa hasil kacang tanah yang tidak dipakai dapat digunakan sebagai makanan ternak sehingga seluruh bagian dari kacang tanah dapat digunakan sebagai bahan baku makanan industri maupun pakan ternak. Kacang tanah pada penelitian ini diolah menjadi salah satu makanan ringan yaitu roti

kacang, dimana makanan ini memiliki banyak peminat karena rasanya yang enak dan manis.

## 2.8. Konsep Persentil

Menurut Widodo (2021), pada penentuan dimensi pada rancangan dibutuhkan beberapa persamaan berdasarkan pendekatan antropometri. Hal ini berkaitan dengan penentuan penggunaan persentil 5 ( 5% populasi berada pada atau diatas ukuran ini) dan persentil 95 (95% populasi berada pada atau diatas ukuran ini). Dimensi ruang menggunakan persentil besar sedangkan dimensi jangkauan menggunakan persentil kecil. Adapun rumus dalam menghitung persentil dalah sebagai berikut.

$$X_p = X + Z_p \sigma$$

Dimana :

$X_p$  = Nilai persentil dari variabel

$X$  = Harga rata-rata sampel

$Z_p$  = Nilai standar normal yang berhubungan dengan nili persentil ke- $X$

$\sigma$  = Standar deviasi sampel

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di UD. Gita Mandiri Jaya, dimana pabrik ini berlokasi di Jl. Ali Parinduri, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Adapun waktu penelitian ini dimulai dari bulan Oktober sampai November 2024.

#### **3.2. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan suatu hasil (Sugiyono, 2021). Metode ini bertujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, juga validasi mengenai fenomena yang tengah diteliti yaitu perancangan alat pencetak roti kacang.

#### **3.3. Objek Penelitian**

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah alat cetak roti kacang di UD. Gita Mandiri Jaya yang terletak di Kabupaten Deli Serdang. Penelitian ini berfokus untuk merancang alat pencetak roti kacang untuk memenuhi kebutuhan terhadap pekerja.

#### **3.4. Pengumpulan Data**

Adapun pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu :

1. Data Primer merupakan data yang diperoleh oleh peneliti secara langsung dari objek penelitian baik melalui observasi atau pun wawancara untuk menjawab masalah penelitiannya secara khusus.

- a. Wawancara, adalah salah satu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab dengan orang-orang tertentu yang memiliki data ataupun informasi yang dibutuhkan. Metode wawancara ini diharapkan penulis dapat memperoleh data mendalam dengan *owner* dan pekerja terhadap proses pencetakan roti kacang. Wawancara akan digunakan untuk memahami secara detail kebutuhan, harapan dan masalah yang dihadapi terkait dengan cetakan roti kacang serta tentang gambaran umum perusahaan.
  - b. Observasi, suatu kegiatan pengamatan yang dilakukan dilapangan untuk mendeteksi masalah yang sedang terjadi. Metode observasi ini, peneliti lakukan dengan pengamatan pada kegiatan proses pencetakan roti kacang di UD. Gita Mandiri Jaya.
  - c. Kuesioner, melakukan penyebaran kuesioner kepada pekerja UD. Gita Mandiri Jaya Pancur Batu selaku responden melalui angket Kuesioner yang dibagikan berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau keluhan pada tubuh. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh. Adapun kuesioner yang digunakan yaitu *Nordic Body Map* (NBM).
2. Data Sekunder, merupakan data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya melalui pihak lain atau melalui dokumen.
    - a. Studi Literatur merupakan sumber pendukung untuk melengkapi referensi dan hasil penelitian seperti jurnal, buku, penelitian terdahulu dan lain-lain.

- b. Dokumen merupakan informasi tertulis yang berisikan penjelasan tentang data-data yang dibutuhkan yang berhubungan dengan permasalahan. Dokumen yang dibutuhkan seperti data jumlah produksi dan jumlah permintaan.

### 3.4.1. Variabel Penelitian

Sugiyono, (2021) menyatakan bahwa variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Menurut hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain maka macam-macam variabel dalam penelitian dapat dibedakan menjadi :

#### 1. Variabel *Independent*

Variabel *Independent* adalah variabel bebas dimana variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (terikat). Pada penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah tidak terpenuhi permintaan dan keluhan pekerja

#### 2. Variabel *Dependent*

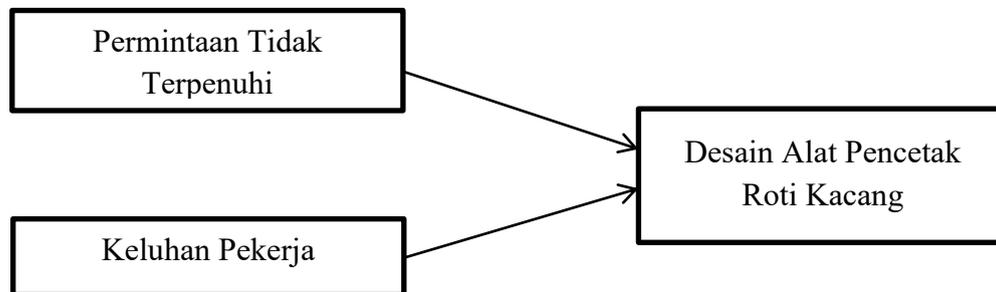
Variabel ini dapat disebut sebagai variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Pada penelitian ini yang merupakan variabel terikat adalah perancangan alat pencetak roti kacang.

### 3.4.2. Populasi

Menurut Sugiyono, (2021) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk di pelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam

penelitian ini, diperlukannya populasi yang diambil dari seluruh pekerja UD. Gita Mandiri Jaya yaitu sebanyak 6 orang sebagai responden.

### 3.5. Kerangka Berpikir



Gambar 3.1 Kerangka Berpikir

#### 1. Permintaan Tidak Terpenuhi

Permintaan tidak terpenuhi, yaitu kebutuhan yang tidak terpenuhi dengan baik yang disebabkan oleh ketidaksesuaian alat yang belum memadai dalam hal memproduksi dengan volume yang maksimal yaitu masih melakukan pencetakan roti kacang satu per satu menggunakan cetakan ring dan bantuan sendok makan untuk memadatkan adonan dalam cetakan.

#### 2. Keluhan Pekerja

Keluhan pekerja ini berupa gangguan *muskuloskeletal* atau penyakit akibat kerja. Keluhan ini diperoleh dari hasil kuesioner pada pekerja terhadap rasa tidak nyaman yang dirasakan pekerja. Kebutuhan akan kenyamanan membuat pekerja akan merasa nyaman serta mampu mengurangi keluhan pekerja pada leher, punggung, pinggang, pergelangan tangan, bahu dan lengan.

#### 3. Desain Alat Pencetak Roti Kacang

*Output* yang dihasilkan dari perancangan ini adalah alat pencetak kue kacang dengan menggunakan metode *pahl and beitz* yang mana dengan menggunakan ukuran dimensi alat pencetak roti kacang berasal dari dimensi tubuh pekerja

dengan desain sesuai dengan manusia untuk mengukur panjang alat, lebar alat, panjang dan diameter pegangan pegangan serta tinggi alat, sehingga menghasilkan alat pencetak roti kacang yang ergonomis.

### 3.6. Pengolahan Data

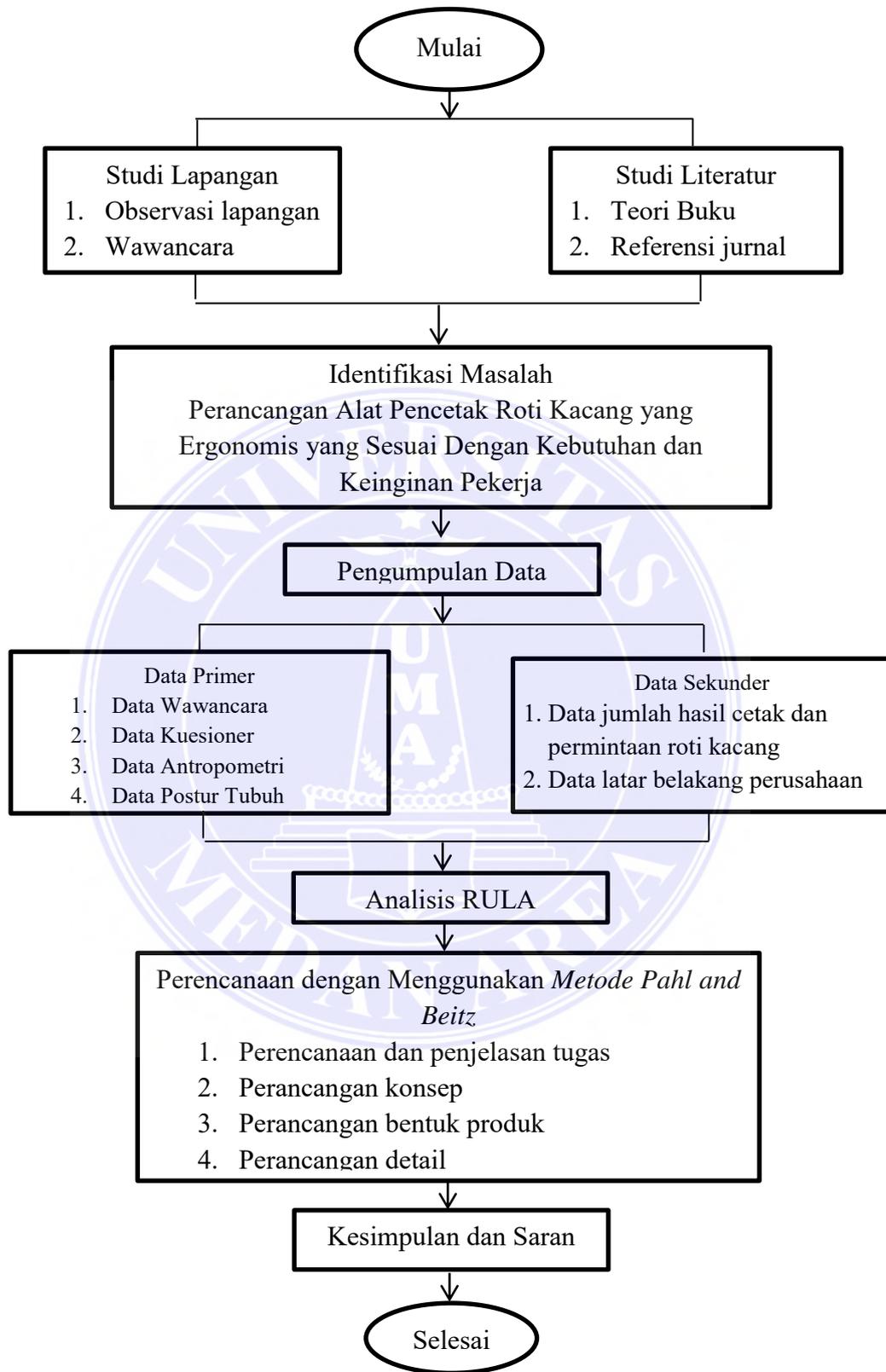
Adapun langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan dalam skripsi ini, yaitu data yang terkumpul diolah dengan menggunakan metode *Pahl and Beitz*. *Software Exel* digunakan untuk pengolahan data .

### 3.7. Instrumen Riset

Instrumen yaitu alat yang dipakai untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian. Adapun instrumen yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)
2. Meteran (untuk mengukur antropometri).
3. *Software Exel* (untuk mengolah perhitungan data)
4. *Software AutoCad* dan *Sketchup* (merancang alat cetak roti kacang)

### 3.8. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, dapat disimpulkan :

1. Hasil rancangan alat pencetak roti kacang yang sesuai dengan perhitungan berdasarkan dimensi tubuh pekerja didapatkan ukuran alat pencetak roti kacang yaitu lebar cetakan saat terbuka 37,8 cm, panjang 63,3 cm, tinggi kaki 24 cm, dari perancangan tersebut didapatkan hasil rancangan alat pencetak roti kacang yang ergonomis dengan material ringan dan kuat serta nyaman digunakan dengan adanya pegangan, dan dari perancangan yang dihasilkan terdapat penurunan level skor RULA dari sebesar 6 artinya harus segera dilakukan perubahan, menjadi sebesar 3 artinya mungkin perlu adanya perhatian setelah dilakukan perancangan.
2. Hasil rancangan alat pencetak roti kacang, didapatkan kapasitas sebesar 60 roti dalam sekali cetak. Dengan adanya perancangan alat pencetak roti kacang ini dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan menaikkan jumlah produksi dari 17.280 roti menjadi 32.400 roti perhari yang dikerjakan oleh 6 pekerja yang mana kenaikan sebesar 46,7%.

#### 5.2. Saran

Penelitian ini masih diperlukan analisis pengembangan lebih baik lagi.

1. Sebaiknya perusahaan menggunakan alat pencetak roti kacang untuk meningkatkan jumlah produksi

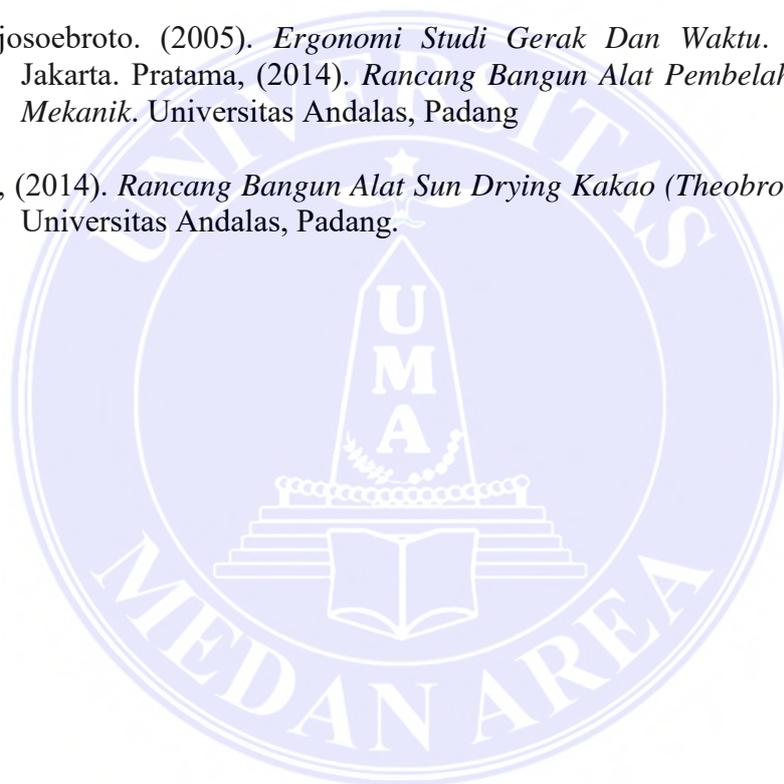
2. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya dilakukan perancangan alat pencetak secara otomatis untuk meminimalkan keluhan pada pekerja terhadap pengguna alat



## DAFTAR PUSTAKA

- Algadri, M, W. (2021). *Rancangan Bangun Model Turbin Pelton Skala Laboratorium*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Ayi Ruswandi. (2004). *Metode Perancangan I*. Polman Bandung, Bandung.
- Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kardiansyah Winata, E., & Suryadi, A. (2020). *Perancangan Kursi Tunggu Yang Ergonomis Untuk Lansia Dengan Metode Pahl And Beitz Pada Klinik Xyz Sidoarjo*. Universitas Pembangunan Nasional. Jawa Timur
- Kasno Dan Harnowo. (2014). *Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Ubi. Malang
- Lolowang, dkk. (2022). *Insidensi Penyakit Bercak Daun (Cercospora Spp.) Pada Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Di Kecamatan Kawangkoan Barat*. Agroteknologi Universitas Sam Ratulangi. Sulawesi Utara
- Lusi Susanti, dkk. (2015). *Pengantar Ergonomi Industri*. Andalas University Press. Padang
- Meri, Subhan. (2016). *Perancangan Peralatan Secara Ergonomi untuk meminimalkan Kelelahan Di Pabrik Kerupuk*. Universitas Samudera. Aceh.
- Nofirza, Dedy. (2022). *Perancangan Alat Pemotong Nenas Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau
- Nugroho Jati Andung. 2021. *Tinjauan Produktivitas dari Sudut Pandang Ergonomi*. Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI). Padang
- Puryani, Nafisah. (2018). *Perancangan Alat Pelorot Malam/ Lilin Menggunakan Metode Pahl and Beitz*. Universitas Pembangunan Nasional. Yogyakarta.
- Puteri, Fauzi, I. R. (2021). *Analisa Antropometri pada Toilet Disabilitas (Studi Kasus RS Islam Jakarta)*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ, 2021. Universitas Muhammadiyah. Jakarta
- Rizky, Nushron M. (2023). *Perancangan Mesin Pengaduk Media Tanam Jamur Tiram Untuk Mempercepat Proses Produksi Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment)*. Universitas PGRI Adi Buana. Surabaya

- Simpen, Ketut I. (2019). *Pengaruh Penerapan Ergonomi Pada Fasilitas Kerja Terhadap Produktivitas Pekerja Pembungkus Dodol*. Universitas Mahendradatta. Bali
- Suhardi Bambang. (2008). *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri Untuk Menengah Kejuruan Jilid 1*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Sutopo, Ed.). Alfabeta
- Widodo, Slamet, dkk. 2023. *Metode Penelitian*. CV. Science Techno Direct. Pangkal Pinang
- Wignjosoebroto. (2005). *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*. Guna Widya. Jakarta. Pratama, (2014). *Rancang Bangun Alat Pembelah Pinang Semi Mekanik*. Universitas Andalas, Padang
- Yenti, (2014). *Rancang Bangun Alat Sun Drying Kakao (Theobroma cacao, L.)*. Universitas Andalas, Padang.







### Tabel Rula Setelah Perancangan

**RULA Employee Assessment Worksheet**

Task Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

#### A. Arm and Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**

Step 1a: Adjust...  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**

Step 2a: Adjust...  
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**

Step 3a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**

If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**  
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >1 minute).  
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 7: Add Force/Load Score**  
 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

**Step 8: Find Row in Table C**  
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

**Scores**

**Table A**

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

**Table B: Neck, Trunk, Leg Score**

Neck Posture Score	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	2	3	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	5	5	6	7
4	4	5	5	5	6	7	7	8
5	5	6	6	7	7	7	8	8
6	6	6	6	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8

**Table C**

Wrist / Arm Score	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	2	3	4	5	5	5
3	3	3	3	4	5	6	6
4	4	4	4	5	6	7	7
5	5	5	5	6	7	7	7
6	6	6	6	6	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8

**Scoring (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. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position:**

Step 9a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**

Step 10a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

**Step 11: Legs:**  
 If legs and feet are supported: +1  
 If not: +2

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**  
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >1 minute).  
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 14: Add Force/Load Score**  
 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

**Step 15: Find Column in Table C**  
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

**RULA Score**