

**PERANCANGAN MESIN PENGIRIS UBI UNTUK
MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN METODE
PAHL AND BEITZ PADA UMKM KERINDU**

SKRIPSI

OLEH:

AHD YASIR ABDULLAH BATUBARA

218150046



**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 MESIN PENGIRIS UBI UNTUK
MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN METODE
PAHL AND BEITZ PADA UMKM KERINDU**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri

Universitas Medan Area

OLEH :

AHD. YASIR ABDULLAH BATUBARA

NPM : 218150046

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan pengiris ubi semi-otomatis untuk meningkatkan produktivitas dengan Metode *Pahl And Beitz* Pada umkm kerindu.

Nama : AHD YASIR ABDULLAH

NPM : 218150046

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Sirmas Munthe, ST. MT

NIDN: 0109026601

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



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



Nukhe Andri Silviana, ST. MT
NIDN: 0127038802

Tanggal Lulus : 06 Maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AHD YASIR ABDULLAH

NPM : 218150046

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

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



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : AHD YASIR ABDULLAH

NPM : 218150046

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Perancangan pengiris ubi semi-otomatis untuk meningkatkan produktivitas dengan Metode *Pahl And Beitz* Pada umkm kerindu. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 06 Maret 2025



AHD YASIR ABDULLAH

218150046

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kab mandailing natal, Kecamatan Panyabungan Kota, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 23 Oktober 2002 dari Ayah Ali Azhar dan ibu Rabiatul Adawiah merupakan putra pertama dari tiga bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 166 Percontohan Kota Panyabungan pada tahun 2008 dan selesai pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan sekolah di MTs Musthafawiyah dan lulus pada 2021, dan pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk Allah SWT, usaha yang disertai doa juga dari kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul **“Perancangan Pengiris ubi Semi-otomatis untuk meningkatkan produktivitas Dengan Metode *Pahl And Beitz* Pada umkm kerindu”**.

Ringkasan

AHD YASIR ABDULLAH (218150046). Perancangan mesin pengiris ubi untuk meningkatkan produktivitas dengan metode *pahl and beitz* pada umkm kerindu. Dibimbing oleh Sirmas Munthe ST. MT

UMKM Kerindu, yang berlokasi di Medan, Sumatera Utara, berfokus pada produksi keripik sambal, merupakan contoh nyata dari kontribusi UMKM terhadap perekonomian lokal, UMKM Kerindu menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal produktivitas dan efisiensi proses produksi. Dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas, inovasi dalam proses produksi menjadi sangat penting. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan merancang alat pengiris ubi yang lebih efisien. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan produktivitas, tetapi juga kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian ini mengkaji perancangan mesin pengiris ubi semi-otomatis dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam proses produksi keripik sambal di UMKM Kerupuk Kerindu. Menggunakan pendekatan metodologis Pahl dan Beitz, penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah yang signifikan, yaitu lamanya waktu pengirisan ubi yang menghambat kapasitas produksi dan berdampak negatif pada pendapatan usaha. Melalui observasi lapangan dan wawancara mendalam dengan pengrajin, serta analisis literatur yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pengiris yang dirancang mampu mengurangi waktu pengirisan dari 6 menit/Kg buah menjadi hanya 2 menit/Kg. Selain itu, alat ini dirancang untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, sehingga memberikan rasa aman bagi pengguna. Penelitian ini juga menyoroti dampak sosial dan ekonomi dari peningkatan produktivitas, di mana UMKM Kerindu dapat memenuhi permintaan pasar yang lebih tinggi dan meningkatkan volume penjualan.

Kata kunci : **Alat Pengiris ubi; meningkatkan Produktivitas; ubi; Metode Pahl and Beitz.**

ABSTRACT

AHD YASIR ABDULLAH (218150046). *Designing a sweet potato slicing machine to increase productivity using the phal and beitz method for longing SMEs. Supervised by Sirmas Munthe ST. MT*

Kerindu MSMEs located in Medan, North Sumatra, focus on chili production chips, which is a clear example of the contribution of MSMEs to the local economy. Kerindu MSMEs face various challenges, especially in terms of productivity and efficiency of the production process. In an effort to increase productivity, innovation in the production process becomes very important. One solution that can be implemented is to design a more efficient sweet potato slicer. This will not only increase productivity. This research examines the design of a semi-automatic sweet potato slicing machine with the aim of increasing productivity and efficiency in the chili chips production process at the Kerupuk Kerindu MSME. Using Pahl and Beitz's methodological approach, this research began by identifying a significant problem, namely the long time for slicing sweet potatoes which hampered production capacity and had a negative impact on business income. Through field observations and in-depth interviews with craftsmen, as well as analysis of relevant literature, this research developed a tool design that not only considers technical aspects, but also ergonomics and work safety factors. The research results show that the designed slicing machine is able to reduce slicing time from 6 minute per fruit to only 3 minute, which has implications for increasing overall production capacity. In addition, this tool is designed to reduce the risk of work accidents, thereby providing a sense of security for users. This research also highlights the social and economic impact of increasing productivity, where Kerindu MSMEs can meet higher market demand and increase sales volumes.

Keywords: Sweet Potato Slicer; increase productivity; Sweet Potato; Pahl and Beitz method.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang tak henti-hentinya memberikan segala kenikmatan dan rahmat kepada seluruh hamba-Nya. Dengan Rahmat dan Hidayah-NYA, Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan mesin pengiris ubi untuk meningkatkan produktivitas dengan metode *PAHL AND BEITZ* pada umkm Kerindu”** dapat terselesaikan 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 Tugas Akhir 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 yaitu :

1. Kepada orang tua saya tercinta Bapak Ali Azhar Batubara dan ibu Rabiatur Adawiyah Rangkuti yang selalu menopang penulis dalam doa dan memberikan semangat serta nasehat 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 Munthe ST. MT selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi pada penulis.

6. Panitia sidang skripsi Ibu Ir. Riana Puspita MT. selaku Ketua Panitia, Ibu Reakha Zulvatricia, ST, M.Sc selaku Sekretaris Panitia, dan Bapak Sutrisno ST. MT selaku Pembanding yang telah memberikan arahan dan masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Nina Dahniati selaku pemilik atau pengelola UMKM KERINDU Medan yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
8. Hadi Zailani, Brian Anugerah, Ilham baskoro, Dion saydor yang telah memberikan dukungan dan turut membantu dalam menyelesaikan skripsi dan turut membantu dalam selama perkuliahan.
9. Seluruh dosen pengampu program studi Teknik industri Universitas Medan Area yang sudah memberikan ilmu kepada penulis, dan Seluruh staf karyawan/wati Teknik Industri Universitas Medan Area
10. Rekan – Rekan Teknik Industri (Stambuk 2021) yang telah memberikan dukungan, motivasi dan turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

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

Akhir kata semoga skripsi 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



AHD YASIR ABDULLAH

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan masalah.....	3
1.4. Tujuan penelitian.....	4
1.5. Manfaat penelitiannya	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Design produk.....	6
2.1.1. Defenisi Design Produk.....	6
2.1.2. Metode-Metode Design Produk.....	6
2.1.3. Tahapan Proses Perancangan Produk.....	7
2.1.4. Langkah perencanaan produk	8
2.2. Produk	9
2.2.1. Tingkatan-Tingkatan Produk	9
2.3. Metode <i>Pahl and Beitz</i>	10
2.4. Alat Pengiris (<i>Slicer</i>)	13

2.4.1. Alat Pengiris Manual.....	13
2.4.2. Alat Pengiris Ketam Kayu	13
2.5. Material Dalam Teknik.....	14
2.5.1 Klasifikasi Material.....	15
2.5.2 Jenis- jenis Material	15
2.6. Produktivitas	18
2.6.1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2. Jenis Penelitian.....	23
3.3. Sumber Data Penelitian	23
3.3.1. Data Primer	23
3.3.2. Data Sekunder	24
3.4. Objek Penelitian.....	24
3.5. Populasi	24
3.6. Sampel.....	24
3.7. Teknik Sampel	24
3.8. Defenisi Variabel	25
3.8.1. Variabel Independen.....	25
3.8.2. Variabdel Dependen	25
3.8.3. Variabel Intervening.....	26
3.9. Kerangka Berpikir	26
3.10. Metode Pengumpulan Data.....	27

3.11. Instrumen Riset	27
3.12. <i>Flowchart</i> Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Metode Pengumpulan Data.....	30
4.2. Perancangan Produk dengan metode <i>Pahl and Beitz</i>	31
4.2.1. Perencanaan dan Penjelasan Tugas	31
4.2.2. Perancangan Konsep Produk	31
4.2.3. Perancangan Bentuk Produk (<i>Embodiment Design</i>)	32
4.2.4. Perancangan Detail.....	33
4.3. Pembuatan Prototipe.....	36
4.3.2 Proses Pembuatan.....	40
4.3.3 Pengujian Awal	41
4.4. Pengujian dan Evaluasi.....	41
4.4.1 Metode Pengujian.....	41
4.4.2 Hasil Pengujian.....	42
4.4.3. Evaluasi	44
4.4.4 Pembahasan Hasil Pengujian	45
4.4.5 Perbandingan dengan Alat Sebelumnya	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data hasil Produksi dan Data Permintaan	2
Tabel 4. 1 Hasil Rekap Wawancara.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Komponen Pokok Pada Alat Pengiris Ubi.....	36
Tabel 4. 3 Spesifikasi Prototipe Alat	46



DAFTAR GAMBAR

Gambarr 2. 1 Gambar ketam Kayu.....	14
Gambar 4. 1 Tampak Samping Depan.....	33
Gambar 4. 2 Tampak belakang dan Tampak Depan.....	34
Gambar 4. 3 Tampak samping Kanan dan Tampak Samping Kiri.....	34
Gambar 4. 4 Rancangan Detail Alat	34
Gambar 4. 5 Ukuran Alat	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Hasil wawancara Pekerja.....	51
Lampiran 1. 2 Gambar Prototipe	52
Lampiran 1. 3 Wawancara dengan ahli.....	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar penting dalam perekonomian Indonesia. Menurut data dari Kementerian Koperasi dan UKM, UMKM menyumbang sekitar 60% dari Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyerap lebih dari 97% tenaga kerja di Indonesia. UMKM Kerindu, yang berlokasi di Medan, Sumatera Utara, berfokus pada produksi keripik sambal, merupakan contoh nyata dari kontribusi UMKM terhadap perekonomian lokal. Namun, meskipun memiliki potensi yang besar, UMKM Kerindu menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal produktivitas dan efisiensi proses produksi.

Salah satu produk yang banyak diminati adalah keripik ubi, yang dikenal sebagai camilan sehat dan bergizi. Proses produksi keripik ubi di UMKM Kerindu saat ini masih dilakukan secara manual, yang mengakibatkan waktu produksi yang lama dan hasil yang tidak konsisten. Proses pemotongan ubi yang manual tidak hanya memakan waktu, tetapi juga dapat menyebabkan variasi dalam ukuran dan ketebalan potongan, yang berdampak pada kualitas produk akhir. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi keripik ubi.

Dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas, inovasi dalam proses produksi menjadi sangat penting. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan merancang alat pengiris ubi yang lebih efisien. Dengan menggunakan teknologi yang tepat, diharapkan proses pemotongan ubi dapat dilakukan dengan lebih cepat dan menghasilkan potongan yang seragam. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan produktivitas, tetapi juga kualitas produk yang dihasilkan.

Metode Pahl & Beitz merupakan pendekatan yang sistematis dalam desain produk yang dapat membantu dalam merancang alat pengiris ubi semi otomatis. Metode ini melibatkan analisis mendalam terhadap kebutuhan pengguna, serta mempertimbangkan berbagai faktor teknis dan ergonomis dalam desain. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat menghasilkan desain yang tidak hanya efisien tetapi juga memenuhi kebutuhan pengguna, dalam hal ini adalah para pengusaha UMKM Kerindu.

Selain itu, peningkatan produktivitas melalui desain alat yang lebih baik juga diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap pendapatan usaha rumah tangga. Dengan waktu produksi yang lebih singkat dan hasil yang lebih konsisten, UMKM Kerindu dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan lebih baik, sehingga dapat meningkatkan volume penjualan.

Penelitian ini juga memiliki manfaat yang lebih luas, yaitu memberikan kontribusi terhadap pengembangan UMKM di Indonesia. Dengan meningkatkan produktivitas dan efisiensi, diharapkan UMKM dapat bersaing lebih baik di pasar lokal maupun nasional. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi UMKM lain yang menghadapi tantangan serupa dalam proses produksi mereka.

Tabel 1. 1 Data hasil Produksi dan Data Permintaan

No	Hasil produksi	Data permintaan	Keterangan
1	40 kg	50 kg	Tidak terpenuhi
2	35 kg	55 kg	Tidak terpenuhi
3	37 kg	50 kg	Tidak terpenuhi
4	40 kg	50 kg	Tidak terpenuhi
5	39 kg	55 kg	Tidak terpenuhi
6	40 kg	50 kg	Tidak terpenuhi
7	40 kg	50 kg	Tidak terpenuhi
Jumlah	271 kg	360 kg	

Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengiris ubi yang dapat meningkatkan produktivitas UMKM Kerindu, serta memberikan kontribusi positif terhadap pendapatan usaha rumah tangga. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis dari desain alat, tetapi juga mempertimbangkan dampak sosial dan ekonomi yang lebih luas.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi permasalahan yang dihadapi oleh UMKM dalam proses produksi keripik ubi, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan UMKM di Indonesia secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diperoleh dari penelitian ini akan di jelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk meningkatkan produktivitas pada UMKM kerindu?
2. Bagaimana men-design alat pengiris Ubi Semi Otomatis di UMKM Kerindu untuk meningkatkan produktivitas pada UMKM Kerindu?

1.3. Batasan masalah

Adapun Batasan masalah yang dapat di peroleh dari penelitian ini akan di jelaskan sebagai berikut:

1. Komponen yang akan didesign untuk alat Pengiris Ubi Semi Otomatis di UMKM Kerindu yaitu: alat pemotong dan kerangka – kerangka.
2. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam desain pengiris Ubi dengan menggunakan metode Pahl & Beitz terbatas pada aspek teknis, seperti waktu pengirisan ubi.
3. Hanya membahas tentang pengirisan ubi di UMKM Kerindu.
4. Tidak membahas tentang ergonomis.
5. Tidak membahas tentang Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

1.4. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dapat di peroleh dari penelitian ini akan di jelaskan sebagai berikut:

1. Mendesain pengiris keripik ubi semi otomatis dengan menggunakan metode Pahl & Beitz.
2. Menentukan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam desain pengiris keripik ubi Kerindu semi otomatis dengan menggunakan metode Pahl & Beitz.

1.5. Manfaat penelitiannya

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini akan di jelaskan sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Sebagai pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan dengan mengaplikasikan langsung di lapangan.

2. Bagi UMKM Kerupuk Kerindu

Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Waktu pembuatam keripik Sambal Kerindu untuk mendongkrak pendapatan usaha rumah tangga Kerindu.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penulisan Skripsi ini sistematika penulisan yang disusun adalah sebagai Berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang mengapa penelitian ini diangkat, permasalahan yang terjadi dalam perusahaan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang rangkuman hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan. Selain itu juga berisi konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah

penelitian, dasar teori yang mendukung kajian yang akan dilakukan dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang materi, alat, tata cara penelitian dan data apa saja yang akan digunakan dalam mengkaji dan menganalisis sesuai dengan bagan alur yang telah dibuat.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang data-data yang dikumpulkan selama penelitian dan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan kemudian hasil penelitian yang telah didapat pada saat pengolahan data yang selanjutnya dapat menghasilkan suatu kesimpulan dan saran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan hasil kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan dan hasil penelitian yang dilakukan. Kemudian memberikan saran atau masukan yang sifatnya membangun bagi diri penulis, perusahaan maupun pembaca.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Design produk

2.1.1. Defenisi Design Produk

Desain produk adalah proses memberikan tampilan dan nuansa unik pada suatu produk agar lebih bernilai bagi pelanggan. desain produk sebagai gambar, model, atau kemasan yang merupakan bagian dari suatu barang atau jasa ((Produk et al., 2024).

Desain produk adalah proses menciptakan dan mengembangkan ide-ide untuk produk baru yang akan diproduksi dan dipasarkan. Proses ini mencakup berbagai tahap, termasuk penelitian, konseptualisasi, desain, prototipe, dan pengujian. Tujuan utama dari desain produk adalah untuk menciptakan produk yang memenuhi kebutuhan dan keinginan pengguna, sambil mempertimbangkan faktor-faktor seperti estetika, fungsionalitas, ergonomi, dan biaya produksi.

2.1.2. Metode-Metode Design Produk

Terdapat dua metode dalam perancangan produk design, metode yang di maksud adalah sebagai berikut :

a. Metode Kreatif

Metode ini merupakan suatu metode yang bertujuan untuk menstimulasi pemikiran kreatif dengan cara meningkatkan produksi gagasan, menyisihkan hambatan mental terhadap kreativitas atau dengan cara memperluas area pencarian solusi. Terdapat dua jenis metode kreatif yang sering digunakan, yaitu :

1. Brainstroming, metode ini bertujuan untuk menstimulasi sekelompok orang untuk menghasilkan sejumlah besar gagasan dengan cepat.
2. Synectics, metode ini merupakan suatu aktivitas kelompok yang mencoba membangun, mengkomunikasikan, dan mengembangkan gagasan untuk memberikan solusi kreatif

terhadap permasalahan perancangan. Cirri utama dari metode ini adalah membangkitkan analogi.

b. Metode Rasional

Metode rasional menggunakan pendekatan yang sistematis dalam merancang. Pada dasarnya metode rasional memiliki kesamaan tujuan dengan metode kreatif, misalnya memperluas ruang pencarian untuk memperoleh solusi-solusi yang potensial, mengupayakan kerja tim dan dalam hal pengambilan keputusan secara kelompok.

2.1.3. Tahapan Proses Perancangan Produk

Terdapat 6 tahap proses desain yang meliputi identifikasi masalah (problem identification), ide awal (preliminary ideas), perbaikan desain (design refinement), pengembangan prototipe (prototype development), evaluasi (evaluation), dan implementasi (implementation) (Tekstil, 2020)

Identifikasi Masalah (Problem Identification): Menentukan dan memahami masalah atau kebutuhan yang ingin diatasi dengan desain.

Ide Awal (Preliminary Ideas): Menghasilkan berbagai ide atau konsep awal untuk mengatasi masalah yang telah diidentifikasi.

Perbaikan Desain (Design Refinement): Memperbaiki dan mengembangkan ide-ide awal menjadi desain yang lebih detail dan matang.

Pengembangan Prototipe (Prototype Development): Membuat model atau prototipe dari desain yang telah diperbaiki untuk diuji dan dievaluasi.

Evaluasi (Evaluation): Menguji prototipe untuk melihat apakah desain tersebut memenuhi kebutuhan dan memecahkan masalah yang diidentifikasi.

Implementasi (Implementation): Menerapkan desain yang telah dievaluasi dan disempurnakan ke dalam produksi atau penggunaan nyata.

Setiap tahap ini penting untuk memastikan bahwa hasil akhir dari proses desain efektif dan sesuai dengan kebutuhan.

2.1.4. Langkah perencanaan produk

Terdapat metode dalam perancangan produk design, metode yang di maksud adalah sebagai berikut:

1. Langkah Informasi

Fase ini bertujuan untuk memahami seluruh aspek yang berkaitan dengan produk yang hendak dikembangkan dengan cara mengumpulkan informasiinformasi yang dibutuhkan secara akurat. Informasiinformasi yang dibutuhkan anatara lain:

- a. Gambar produk awal dan spesifikasi
- b. Kriteria keinginan konsumen terhadap produk
- c. Kriteria kepentingan relatif konsumen
- d. Kriteria manufaktur yang mencakup diagram mekanisme pembuatan dan struktur fungsi
- e. Kriteria buying
- f. Kriteria finance produk awal

2. Fase Kreatif

Fase ini bertujuan untuk menampilkan alternatif yang dapat memenuhi fungsi yang dibutuhkan.

3. Fase Analisa

Fase ini bertujuan untuk menganalisa alternatif-alternatif yang dihasilkan pada fase kreatif dan memberikan rekomendasi terhadap alternatif alternatif terbaik.

4. Konsep Pengembangan

Fase ini bertujuan memilih salah satu alternatif tunggal dari beberapa alternatif 15 yang ada yang merupakan alternatif terbaik dan merupakan output dari fase analisa.

5. Fase Presentasi

Fase ini bertujuan untuk mengkomunikasikan secara baik dan menarik terhadap hasil pengembangan produk.

2.2. Produk

Produk adalah suatu sifat yang kompleks baik dapat diraba maupun tidak dapat diraba, termasuk bungkus, warna, harga, prestise perusahaan dan pengecer, pelayanan perusahaan dan pengecer, yang diterima oleh pembeli untuk memuaskan keinginan atau kebutuhannya

2.2.1. Tingkatan-Tingkatan Produk

Terdapat beberapa tingkatan dalam perancangan produk design, tingkatan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. Produk inti (core product)

Produk inti merupakan inti atau dasar yang sesungguhnya dari produk yang ingin diperoleh atau didapatkan oleh seorang pembeli atau konsumen dari produk tersebut.

b. Produk formal (formal product)

Produk formal merupakan bentuk, model, kualitas/mutu, merek, dan kemasan yang menyertai produk tersebut.

c. Produk tambahan (augmented product)

Produk tambahan adalah tambahan produk formal dengan berbagai jasa yang menyertainya, seperti pemasangan (instalasi), pelayanan, pemeliharaan dan pengangkutan secara cuma-cuma.

Dapat disimpulkan bahwa produk merupakan sekumpulan atribut yang bukan hanya berbentuk sesuatu yang berwujud saja melainkan juga sesuatu yang tidak berwujud seperti jasa. Produk diperuntukkan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan konsumen melainkan juga untuk memenuhi keinginan konsumen.

2.3. Metode *Pahl and Beitz*

Sebuah metode yang baik yaitu harus memiliki manajemen pengorganisasian dan strukturisasi masalah yang kompleksitas dengan didasarkan pada level/tingkatan masalah yang tertata. Masalah yang kompleks akan memberikan analisis yang berbeda dan kompleks sesuai dengan perpektif yang beragam. Salah satu cara yang tepat adalah strukturisasi masalah sehingga dapat dipecah menjadi masalah-masalah yang sederhana. Dari penjabaran diatas dipilihlah metode pahl & beitz dimana metode ini memiliki manajemen pengorganisasian yang bagus untuk mendesain suatu barang ((Winata & Suryadi, 2020).

(Trilian & Jakaria, 2024) Metode Pahl and Beitz mengusulkan cara merancang produk yang telah dijelaskan dalam buku, *Engineering Desain: A Systematic Approach*. Cara merancang Pahl and Beitz terdiri dari 4 kegiatan atau fase, yang masing-masing terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut ialah:

1. Perencanaan dan Penjelasan Produk
2. Perancangan Konsep Produk
3. Perancangan Bentuk Produk (embodiment design)
4. Perancangan Detail

Pada dasarnya, 4 fase proses perancangan di atas tidak harus dikategorikan menjadi 4 fase secara baku, misalnya, dalam proses di fase perancangan detail (fase ke-4), cara pembuatan komponen produk telah dibutuhkan dengan rinci. Hasil dari setiap langkah ini nantinya akan dijadikan sebagai suatu masukan dalam langkah selanjutnya serta dijadikan sebagai bahan umpan balik pada langkah sebelumnya. Diperlukan suatu catatan untuk hasil dari langkah itu sendiri tiap saat dapat berbeda dari umpan balik dan diperoleh dari hasil berbagai fase selanjutnya.

1) Perencanaan Proyek dan Penjelasan Tugas

Tugas fase ini ialah menyusun spesifikasi produk yang memiliki fungsi khusus serta ciri khas tertentu yang memenuhi keperluan masyarakat. Produk ini dengan fungsi khusus dan ciri khas tertentu tersebut merupakan bentuk olahan dari hasil survei bagian pemasaran maupun atas dasar permintaan dari masyarakat. Fase pertama ini harus diadakan supaya dapat memaparkan lebih detail sebelum produk dikembangkan lebih jauh. Dalam fase ini dilakukan pengumpulan keseluruhan informasi mengenai berbagai persyaratan yang perlu dipenuhi oleh produk serta berbagai permasalahan yang termasuk ke dalam batas-batas untuk produk. Hasil fase tersebut ialah spesifikasi dari produk yang terkandung pada sebuah daftar persyaratan teknis. Dalam perencanaan proyek disusun jadwal kegiatan serta waktu untuk menyelesaikan tiap kegiatan ketika proses perancangan.

2) Perancangan Konsep Produk

Dari pemaparan mengenai produk pada hasil fase pertama, dilakukan pencarian berbagai konsep produk supaya terpenuhinya beberapa syarat pada spesifikasi yang ada. Konsep produk ini dapat dikatakan sebagai suatu solusi dari permasalahan perancangan yang diharuskan untuk dipecahkan. Ditemukan berbagai alternatif konsep produk. Konsep produk pada umumnya terdiri dari gambar sketsa maupun gambar skema dan masih bersifat sederhana, tetapi sudah terkandung keseluruhannya. Setelah dilakukan evaluasi, alternatif konsep produk pada akhirnya akan dikembangkan secara lebih lanjut. Konsep produk yang tidak termasuk dalam beberapa persyaratan spesifikasi produk, maka tidak akan dilakukan pemrosesan lagi di beberapa fase selanjutnya, dan dari konsep produk yang telah masuk kriteria, dapat dilakukan pemilihan mengenai penyelesaian yang tepat. Dapat dilihat juga mengenai kemungkinan dari konsep produk yang baik dan akan berkembang kedepannya pada berbagai fase selanjutnya.

3) Perancangan Bentuk (*Embodiment Design*)

Berdasarkan diagram alir cara merancang *Pahl and Beitz* dicermati mengenai fase perancangan konsep produk yang terbagi menjadi beberapa langkah serta fase perancangan bentuk yang terdiri dari beberapa cara, dan memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah langkah-langkah dalam fase perancangan konsep produk. Dalam fase perancangan bentuk, konsep produk “diberi bentuk”, yaitu berbagai komponen konsep produk dan pada gambar skema atau gambar sketsa masih terdiri dari batang maupun garis, namun sekarang perlu adanya sebuah bentuk yang sedemikian rupa hingga berbagai komponennya secara bersamaan membuat susunan suatu produk, dan pada gerakannya tidak menimbulkan tabrakan dan produk dapat berfungsi dengan baik. Konsep produk telah dipaparkan dalam *preliminary layout*, dan menghasilkan berbagai *preliminary layout*. *Preliminary layout* masih harus di update supaya tata letak terlihat lebih baik lagi dengan menghilangkan kekurangan serta berbagai kelemahan yang ada di dalamnya. Langkah selanjutnya akan ada penilaian untuk beberapa *preliminary layout* yang telah dikembangkan setelahnya dan didasarkan dengan kriteria ekonomis, kriteria teknis serta kriteria lainnya supaya mendapatkan sebuah tata letak terbaik atau *definitive layout*. *Definitive layout* sudah dilakukan pengecekan dari segi kekuatan dalam menjalankan fungsi produk, kemampuannya, layak tidaknya dari segi keuangan serta yang lainnya.

4) Perancangan Detail

Dalam fase ini, ditetapkan tatanan komponen dari dimensi, kehalusan permukaan, bentuk, produk, material dari setiap komponen produk. Demikian juga kemungkinan dari langkah perancangan tiap produk telah dijalankan penjelajahan serta menghitung estimasi biaya yang akan dikeluarkan. Finishingnya ialah berbentuk gambar rancangan yang lengkap serta rincian produk pengerjaan; dua hal tersebut dikatakan sebagai arsip yang digunakan untuk proses pengerjaan atau pembuatan produk.

2.4. Alat Pengiris (*Slicer*)

Alat pengiris (*slicer*) adalah suatu alat yang dirancang untuk mengiris bahan baku menjadi berbentuk tipis sesuai dengan ukuran yang diinginkan yang biasa dikenal dengan pengirisan. Alat ini dapat digunakan untuk mengiris segala macambahan baku, seperti pisang, singkong, ubi, kentang, wortel, bawang merah, bawangputih, kunyit, jahe dll.

Slicer berfungsi untuk meningkatkan proses pemotongan dalam waktu yang relatif singkat, sehingga para petani tidak lagi merasa rugi dengan hasil panennya yang tidak dapat diolah semua pada waktunya dikarenakan hasil panennya banyak. Dan di samping itu, para petani tersebut dapat merasakan hasilnya yang lebih baiksebelum penggunaan mesin ini (Widodo & Istiqlaliyah, 2018).

2.4.1. Alat Pengiris Manual

Alat pengiris manual adalah suatu alat yang dirancang untuk mengiris bahan baku menjadi berbentuk tipis sesuai dengan ukuran yang diinginkan yang masih dilakukan dengan secara manual (tenaga manusia) sepenuhnya. Masih banyak padasaat ini yang melakukan pekerjaan sehari-harinya menggunakan alat pengiris manual, baik itu ibu rumah tangga maupun pengrajin usaha yang memang dalam proses pengiris atau pemotongannya masih manual. Kekurangan dari pengiris manual adalah proses produksinya lebih lama, tebal tipisnya potongan tidak dapat disesuaikan, karena menggunakan penggerak tenaga manusia maka dalam proses perajangan yang banyak akan cepat lelah dan biaya produksi menjadi lebih besar ditambah resiko tangan pekerja terluka karena pisau seperti jari telunjuk dan ibu jari (Eswanto, Razali, & Siagian, 2019).

2.4.2. Alat Pengiris Ketam Kayu

Alat pengiris ketam kayu adalah alat yang berfungsi untuk mengiris bahan baku untuk

membuat keripik yang terbuat dari papan kayu yang terdapat mata pisaudi tengahnya. Cara kerja

alat ini yaitu bahan baku asam ubi didorong secara manual ke arah mata pisau yang berada di atas papan dan hasil irisan tersebut akan masuk ke dalam wadah yang sudah disediakan. Alat pengiris ketam kayu masih banyak digunakan untuk membuat kripik bawang, pisang, ubi, dan kentang.

Berikut gambar pada alat pengiris ketam kayu:



Gambarr 2. 1 ketam Kayu

2.5. Material Dalam Teknik

Material-material teknik adalah material yang dapat digunakan langsung maupun melalui proses perlakuan dan menjadi material baku sebuah produk yang bermanfaat. Keragaman kebutuhan manusia akan sebuah produk dengan kualitas maupun kuantitas yang baik membutuhkan pula keragaman dari material-material teknik sebagai material bakunya. Walaupun, semua material diperoleh dari alam tetapi untuk memudahkan dalam pemilihannya, maka material teknik ini digolongkan berdasarkan pemakaiannya sebagai produk jadi maupun sebagai material baku. Material-material ini dapat dipakai secara langsung dan dipilih disesuaikan dengan sifat dan karakteristik dari material tersebut, material ini yang kita sebut sebagai material alam, namun ada juga material yang diolah terlebih dahulu agar memiliki sifat dan karakteristik secara spesifik atau menyerupai sifat dan karakteristik material-material alam tertentu sehingga memenuhi syarat kebutuhan sifat dan karakteristik suatu produk yang diinginkan dan

kelompok material ini kita sebut material tiruan (*syntetic materials*) (Sari, 2018).

2.5.1 Klasifikasi Material

Menurut (Sari, 2018), material dapat kategorikan dengan berbagai cara, salah satunya didasarkan pada ikatan atom dan struktur. Berdasarkan kategori tersebut ini material dapat diklasifikasikan menjadi material logam, polimer, dan keramik. Selain itu, terdapat dua kelompok material yang cukup penting dalam rekayasa material yaitu komposisi dan semikonduktor.

2.5.2 Jenis- jenis Material

Secara umum ada beberapa jenis material digunakan dalam suatu perancangan, baik itu merancang alat, merancang mesin, merancang bangunan maupun merancang produk atau lainnya, berikut beberapa jenis material yang digunakan dalam perancangan:

1. Kayu

Menurut (Damanik, 2005) Kayu tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, dan kebutuhannya akan selalu meningkat dari tahun ke tahun. Dengan demikian maka penyediaannya harus sejalan agar tidak terjadi kekurangan bahan baku. Penyediaan kayu dari hutan alam relatif sukar untuk ditaksir, sementara penyediaan dari hutan tanaman lebih mudah, upaya melalui pembuatan hutan tanaman industri merupakan langkah yang positif.

Kayu merupakan salah satu jenis komoditi hasil hutan yang banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai keperluan, mulai dari yang sederhana (korek api, peti sabun) sampai kepada bahan lux/mewah (furniture, bahan interior kapal dan bangunan, ukiran, dll) serta bahan bangunan. Didalam kebijaksanaan peningkatan pengolahan hasil hutan oleh industri kemampuan sumber daya hutan dalam memenuhi kebutuhan bahan baku industri harus mendapatkan perhatian yang lebih, agar industri-industri pengolahan kayu yang ada tetap berperan dimasa mendatang. Kayu sebagai bahan bangunan diisyaratkan

mempunyai kekuatan tertentu, terutama mengenai sifat fisik/mekaniknya. Dengan diketahuinya kekuatan untuk jenis kayu tertentu, maka konsumen akan memilih jenis kayu yang tepat sesuai penggunaannya. Sifat fisik/mekanik kayu yang penting adalah berat jenis, kembang susut, kadar air dan kekuatan mekanik. Setiap jenis kayu mempunyai ciri tersendiri baik sifat kimia, fisik/mekaniknya. Sebagai contoh kayu jenis fast growing spesies mempunyai sifat mekanik yang lebih lemah jika dibandingkan dengan jenis non fast growing spesies, karena kondisi set-set kayunya berbeda.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu di antaranya adalah: faktor biologis (microorganisme yang menyerang kayu), kadar air, berat jenis kayu. Faktor-faktor tersebut pada dasarnya dapat dimanipulasi sehingga upaya pencegahan gangguan kekuatan kayu dapat dipertahankan, misalnya upaya pengawetan dengan zat kimia, pengeringan dan manipulasi percepatan tumbuh.

2. Stainless steel

Menurut (Muharnif & Septiawan, 2021), Stainless steel adalah perpaduan atau kombinasi beberapa jenis logam seperti besi dasar, chromium, nikel dan unsur lain seperti karbon, silicon dan mangan. kromium dan nikel terutama berfungsi untuk menambah ketahanan logam terhadap korosi atau karat. Karena baja tahan karat (stainless steel) adalah baja paduan tinggi, maka jelas bahwa kualitas sambungan lasnya sangat dipengaruhi dan menjadi getas oleh panas. Jika kita menginginkan masukan panas yang tinggi maka parameter yang dapat diatur yaitu arus las diperbesar atau kecepatan las diperlambat. Besar kecilnya arus las dapat diatur langsung pada mesin las. Paduan utama dari baja tahan karat adalah Cr dan Ni dengan sedikit unsur tambahan lain seperti Mo, Cu dan Mn. Berdasarkan kenyataan tersebut maka perlu diadakan penelitian tentang sifat fisis dan mekanis pengelasan baja tahan karat setelah terjadi pendinginan. Dengan perlakuan pendinginan yang berbeda diharapkan sifat fisis dan mekanis dari baja tahan karat.

3. Aluminium

Aluminium adalah logam yang ringan dan cukup penting dalam kehidupan manusia. Aluminium merupakan unsur logam golongan IIIA dalam sistem periodik unsur dengan nomor atom 13 dan berat atom 26,98 gram per mol (seno). Dalam udara bebas aluminium mudah teroksidasi membentuk lapisan tipis oksida (Al_2O_3) yang tahan terhadap korosi. Aluminium juga bersifat amfoter yang mampu bereaksi dengan larutan asam maupun basa (Pranata et al, 2021).

4. Logam

Logam adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan dalam produksi barang dan konstruksi. Bahan ini terdiri dari atom yang terikat erat bersama, dan memiliki karakteristik yang kuat, tahan lama, dan dapat dibentuk dengan mudah. Berikut adalah informasi tentang material logam. Logam memiliki sifat-sifat yang membuatnya sangat berguna dalam produksi barang dan konstruksi. Beberapa sifat logam yang paling umum meliputi:

- Kekuatan:** Logam memiliki kekuatan yang tinggi, membuatnya cocok untuk digunakan dalam produksi barang yang tahan lama dan kuat.
- Kehalusan:** Logam dapat diolah dan dibentuk dengan mudah, membuatnya cocok untuk produksi barang yang memiliki bentuk yang rumit.
- Konduktivitas:** Logam memiliki konduktivitas yang baik terhadap listrik dan panas, membuatnya sangat berguna dalam produksi kabel listrik dan pipa air.

Logam adalah material yang sangat berguna dalam produksi barang dan konstruksi. Ada banyak jenis logam yang digunakan dalam produksi, logam memiliki sifat-sifat yang membuatnya sangat berguna dalam produksi barang dan konstruksi. Logam merupakan kelompok logam yang unik. Logam ditemukan dan menetap di alam, tetapi bentuk

kimianya dapat berubah oleh pengaruh fisikokimia, biologis atau akibat aktivitas manusia,

dalam pengolahannya logam dapat dibentuk dan diolah sesuai dengan kebutuhan produksi barang.

5. Plastik

Plastik merupakan salah satu bahan yang paling umum kita lihat dan gunakan. Bahan plastik secara bertahap mulai menggantikan gelas, kayu dan logam. Hal ini disebabkan bahan plastik mempunyai beberapa keunggulan, yaitu : ringan, kuat dan mudah dibentuk, anti karat dan tahan terhadap bahan kimia, mempunyai sifat isolasi listrik yang tinggi, dapat dibuat berwarna maupun transparan dan biaya proses yang lebih murah. Namun begitu daya guna plastik juga terbatas karena kekuatannya yang rendah, tidak tahan panas mudah rusak pada suhu yang rendah. Keanekaragaman jenis plastik memberikan banyak pilihan dalam penggunaannya dan cara pembuatannya (Iman, 2023).

2.6. Produktivitas

Produktivitas secara umum dapat diartikan sebagai hubungan antara hasil realita di lapangan dibanding dengan input. Produktivitas merupakan istilah dalam kegiatan produksi sebagai perbandingan antara output dengan input, semakin tinggi produktivitas maka semakin tinggi tingkat ketepatan proyek dan semakin rendah pemborosan biaya yang akan terjadi. Produktivitas juga dapat diartikan sebagai tingkat efisiensi dalam memproduksi suatu barang atau jasa

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

Menurut Swasta pada penelitian (Hernandi & Tamtana, 2020), produktivitas adalah konsep yang menggambarkan hubungan antara hasil dengan sumber yang dipakai untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Terdapat dua aspek penting dalam produktivitas yaitu aspek efisiensi dan aspek efektivitas. Pertama dari aspek efisiensi, efisiensi itu berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan produk lebih banyak dibanding dengan input yang minimum, menghasilkan

sesuatu berkualitas tinggi dengan waktu yang sesingkat mungkin dan pengeluaran seminimal

mungkin. Kedua dari aspek efektivitas, efektivitas itu berkaitan dengan tingkat produksinya dapat dicapai atau tidak. Efisiensi dan efektivitas yang tinggi dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi begitu pula sebaliknya. Contohnya, jika terjadi efektivitas tinggi namun efisiensinya rendah, cara tersebut dianggap mengalami pemborosan.

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{efektivitas menghasilkan}}{\text{efisiensi sumber daya}}$$

2.6.1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

Secara umum, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas pekerja sebagai berikut:

1. Kualitas dan jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.
2. Tingkat keahlian pekerja
3. Latar belakang pendidikan dan lingkungan hidup pekerja
4. Kemampuan tenaga kerja dalam menganalisis sebuah kondisi
5. Minat kerja dari pekerja
6. Struktur pekerjaan (jenis kelamin dan umur)

Menurut penelitian (Hernandi & Tamtana, 2020), faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu:

1. Keterampilan dari pekerja

Pada pelaksanaan proyek konstruksi, harus terdapat komunikasi antar pekerja sehingga didapatkan pemecahan permasalahan yang terdapat di dalam pekerjaan dan didapatkannya keputusan yang terbaik untuk pelaksanaan ke depannya.

2. Peralatan yang digunakan untuk melakukan pekerjaan

Pada era modern ini, peralatan yang digunakan pada zaman dahulu dan zaman sekarang untuk menunjang sebuah proyek konstruksi tentu terdapat kelebihan yang dapat berkaitan dengan waktu penyelesaian suatu proyek konstruksi.

3. Metode kerja yang digunakan

Pada saat pelaksanaan di lapangan, pasti terdapat metode kerja antara pekerja yang satu dengan lainnya sehingga diperlukan suatu metode pelaksanaan yang sederhana, praktis, dan dapat diharapkan memakan waktu yang sedikit.

4. Mutu bahan yang digunakan

Mutu sangat menentukan waktu pelaksanaan di lapangan, karena semakin bagus mutu semakin cepat pelaksanaannya untuk mencapai mutu yang diinginkan.

5. Lingkungan kerja

Lokasi pekerjaan menjadi suatu hal yang harus diperhitungkan dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang dapat mempengaruhi produktivitas. Karena semakin jauh tempat pelaksanaan dengan tempat beristirahatnya pekerja maka semakin lama pula pekerja akan tiba di tempat proyek konstruksi tersebut.

6. Fasilitas

Semakin baik fasilitas yang tersedia maka akan mendukung pekerjaan dapat terselesaikan lebih cepat dibandingkan menggunakan teknologi dahulu.

7. Umur

Semakin bertambah usia pekerja, maka semakin menurun pula produktivitas dari pekerja tersebut.

8. Pengalaman kerja

Pekerja yang telah berpengalaman di bidangnya dapat menyelesaikan pekerjaan dengan cepat, namun harus ditunjang dengan metode pelaksanaan yang baik dan benar.

9. Pendidikan

Kemampuan untuk menulis, membaca, dan memprediksikan dalam perhitungan matematika akan sangat mendukung perhitungan dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

10. Status keluarga

Produktivitas pekerja terkadang dipengaruhi oleh tuntutan di rumah karena harus mencari nafkah bagi keluarganya

Menurut Utari dalam penelitian (Hernandi & Tamtana, 2020), faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja yaitu:

1. Tingkat kemampuan kerja dalam melaksanakan pekerjaan baik dari hasil pendidikan, pelatihan, maupun pengalaman kerja sebelumnya.
2. Tingkat kemampuan kerja pemimpin dalam memberi motivasi kerja kepada pekerja sehingga dapat bekerja dengan secara maksimum.
3. Latar belakang pribadi seperti pendidikan, dan pengalaman kerja.
4. Bakat dan minat
5. Kemampuan untuk analitis.
6. Ketrampilan teknis.
7. Kesehatan, tenaga dan fisik pekerja.

2.7. *Design Produk Dengan Software*

Menurut (Andayani, 2002: 46) autocad adalah bagian dalam memahami program autocad. Program autocad adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mendesain gambar teknik, khususnya dalam pembuatan gambar desain arsitektur maupun konstruksi. *Software* ini merupakan salah satu *software* teknik yang dikeluarkan oleh *Autodesk*. Kelebihan dari *software* ini adalah kemampuan untuk pembuatan gambar konstruksi baik untuk dua atau tiga dimensi. Sejalan dengan pernyataan di atas, menurut (Andayani, 2002: 46) menjelaskan bahwa *autocad* adalah *software* untuk membuat desain gambar. Desain gambar yang diolah biasanya menjurus kepada *sign* teknis, yang digunakan oleh para arsitektur dalam pembangunan konstruksi.

Computer Aided Design (CAD) merupakan salah satu cabang dari ilmu komputer grafis. Fungsi atau kegunaan dari CAD adalah sebagai alat bantu untuk merancang produk bagi perencana atau perancang dalam waktu yang relatif singkat dengan tingkat keakurasian yang tinggi. CAD merupakan salah satu wujud aplikasi komputer yang pada dasarnya memanfaatkan keunggulan – keunggulan dasar dari komputer itu sendiri, seperti perhitungan yang cepat dengan tingkat akurasi yang tinggi, hasil kerja dapat disimpan untuk kemudian dapat dipergunakan lagi di waktu mendatang, dapat bekerja bersama – sama dalam suatu lingkup jaringan bersama, dan masih banyak lagi keunggulan lain. Menurut (Chandra , 2002: 3) fungsi atau kegunaan dari *autocad* adalah sebagai alat bantu untuk merancang produk bagi perencana atau perancang dalam waktu yang relatif singkat dengan tingkat keakurasian yang tinggi. *Autocad* biasanya dipergunakan oleh para perencana atau perancang untuk menuangkan ide mereka dalam bentuk-bentuk gambar atau model.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di usaha mikro kecil dan menengah Kerindu yang terletak di Tuar 10, Block 11, Kelurahan Besar, Kec. Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara. Usaha mikro kecil dan menengah Kerindu merupakan usaha mikro kecil dan menengah yang memproduksi keripik Sambal. Waktu penelitian dimulai dari bulan September 2024.

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian Deskriptif. Menurut analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Metode ini memiliki tujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, juga validasi mengenai fenomena yang tengah diteliti yaitu design pengiris ubi.

3.3. Sumber Data Penelitian

Data yang dikumpulkan untuk mendapatkan informasi yang berguna dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.3.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumbernya, yaitu dengan melakukan wawancara langsung dengan pemilik UMKM Kerindu. Berikut merupakan data primer yang dibutuhkan antara lain sebagai berikut :

- a. Cara atau proses pengirisan/perajangan ubi
- b. Melakukan wawancara terhadap operator pengiris ubi

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung tetapi berguna untuk mendukung jalannya penelitian. Data ini berupa informasi-informasi yang diperoleh dengan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan objek penelitian.

3.4. Objek Penelitian

Pada Penelitian ini data yang digunakan hanya ada satu, yaitu data dari UMKM tersebut. Yang bertujuan untuk mendapatkan data dan dapat melakukan analisis dengan data tersebut.

3.5. Populasi

(Penelitian et al., 2023) populasi adalah keseluruhan objek atau subjek penelitian yang memiliki karakteristik tertentu untuk diteliti dan diambil kesimpulan. Populasi tidak harus manusia tetapi bisa juga hewan, tumbuhan, fenomena, gejala, atau peristiwa lainnya yang memiliki karakteristik dan syarat-syarat tertentu yang berkaitan dengan masalah penelitian dan dapat dijadikan sebagai sumber pengambilan sampel.

3.6. Sampel

(Firmansyah & Dede, 2022) Sampling adalah teknik (prosedur atau perangkat) yang digunakan oleh peneliti untuk secara sistematis memilih sejumlah item atau individu yang relatif lebih kecil (subset) dari populasi yang telah ditentukan sebelumnya untuk dijadikan subjek (sumber data) untuk observasi atau eksperimen sesuai tujuan. dari studiny. Tujuan pengambilan sampel adalah untuk mempelajari hubungan antara distribusi variabel dalam populasi sasaran dan distribusi variabel yang sama dalam sampel penelitian.

3.7. Teknik Sampel

Pengambilan sampel adalah langkah pertama dan aspek penting dari keseluruhan proses analisis. Teknik pengambilan sampel dilakukan agar menyerupai, yang tujuannya adalah untuk menghilangkan kebingungan di antara teknik-teknik yang terlihat agak mirip satu sama lain.

Teknik pengambilan sampel, menjelaskan teknik apa yang paling cocok untuk berbagai jenis

penelitian, sehingga seseorang dapat dengan mudah memutuskan teknik mana yang dapat diterapkan dan paling cocok untuk proyek penelitiannya.

Tujuan pengambilan sampel biasanya untuk memilih sampel yang representative, dimana sampel yang representatif adalah sampel yang mirip dengan populasi dari mana sampel itu berasal. Kapan pun seseorang ingin menggeneralisasi, sampel harus semirip mungkin dengan populasi. Statistik adalah karakteristik numerik dari sampel. Statistik yang dihitung dari sampel jarang akan sama persis dengan parameter populasi karena variasi acak, tetapi biasanya cukup dekat (dengan asumsi bahwa pemilihan acak digunakan dan sampel memiliki ukuran sampel yang memadai). Perbedaan antara statistik dan parameter disebut kesalahan sampling . Oleh karenanya, peneliti harus memberikan perhatian khusus untuk menyajikan informasi tentang karakteristik sampel termasuk rincian tentang strategi pengambilan sampel yang memungkinkan orang lain untuk mengulangi penelitian. (Firmansyah & Dede, 2022).

3.8. Defenisi Variabel

Variabel Penelitian adalah suatu atribut, nilai/ sifat dari objek, individu/kegiatan yang mempunyai banyak variasi tertentu antara satu dan lainnya yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan dicari informasinya serta ditarik kesimpulannya. (Hikmah, 2017)

3.8.1. Variabel Independen

Variabel ini sering disebut variabel stimulus, prediktor, antecedent. Dalam bahasa indonesia disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel ini biasa disebut juga variabel eksogen.(Hikmah, 2017)

3.8.2. Variabel Dependen

Variabel dependen disebut juga variabel output, kriteria, konsekuen. Dalam bahasa indonesia disebut variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau

yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat disebut juga variabel endogen. (Hikmah, 2017)

3.8.3. Variabel Intervening

Variabel intervening merupakan variabel perantara yang menjadi penyebab dari berubahnya suatu variabel dependen. (Hikmah, 2017)

3.9. Kerangka Berpikir

Menurut (TAMBUNAN, 2020) Kerangka Berpikir adalah penjelasan sementara terhadap suatu gejala yang menjadi objek permasalahan kita. Kerangka berpikir ini disusun dengan berdasarkan pada tinjauan pustaka dan hasil penelitian yang relevan atau terkait.



Gambar 3. 1 Gambar Kerangka Berfikir

Identifikasi

1. Peningkatan Produktivitas

Peningkatan Produktivitas pada produksi UMKM dapat Menghasilkan lebih banyak untung untuk UMKM tersebut.

2. Metode pahl & beitz

Metode ini membantu membantu penulis untuk membuat alat pengiris ubi se-otomatis sesuai dengan keinginan operator alat tersebut.

3. Perancangan alat Alat Pengiris Ubi Semi-Otomatis

Output yang dihasilkan pada penelitian ini adalah alat Pengiris Ubi Semi-Otomatis.

3.10. Metode Pengumpulan Data

Terdapat tiga metode dalam pengumpulan data, ketiga metode yang di maksud adalah sebagai berikut melalui:

1. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dimana peneliti melakukan pengamatan dan meninjau secara cermat dan langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi yang terjadi kemudian digunakan untuk membuktikan kebenaran dari desain penelitian yang sedang dilakukan.

2. Wawancara

Penelitian melakukan tanya jawab langsung dan diskusi tentang bisnis dan data perusahaan dengan pemilik bisnis UMKM Kerindu.

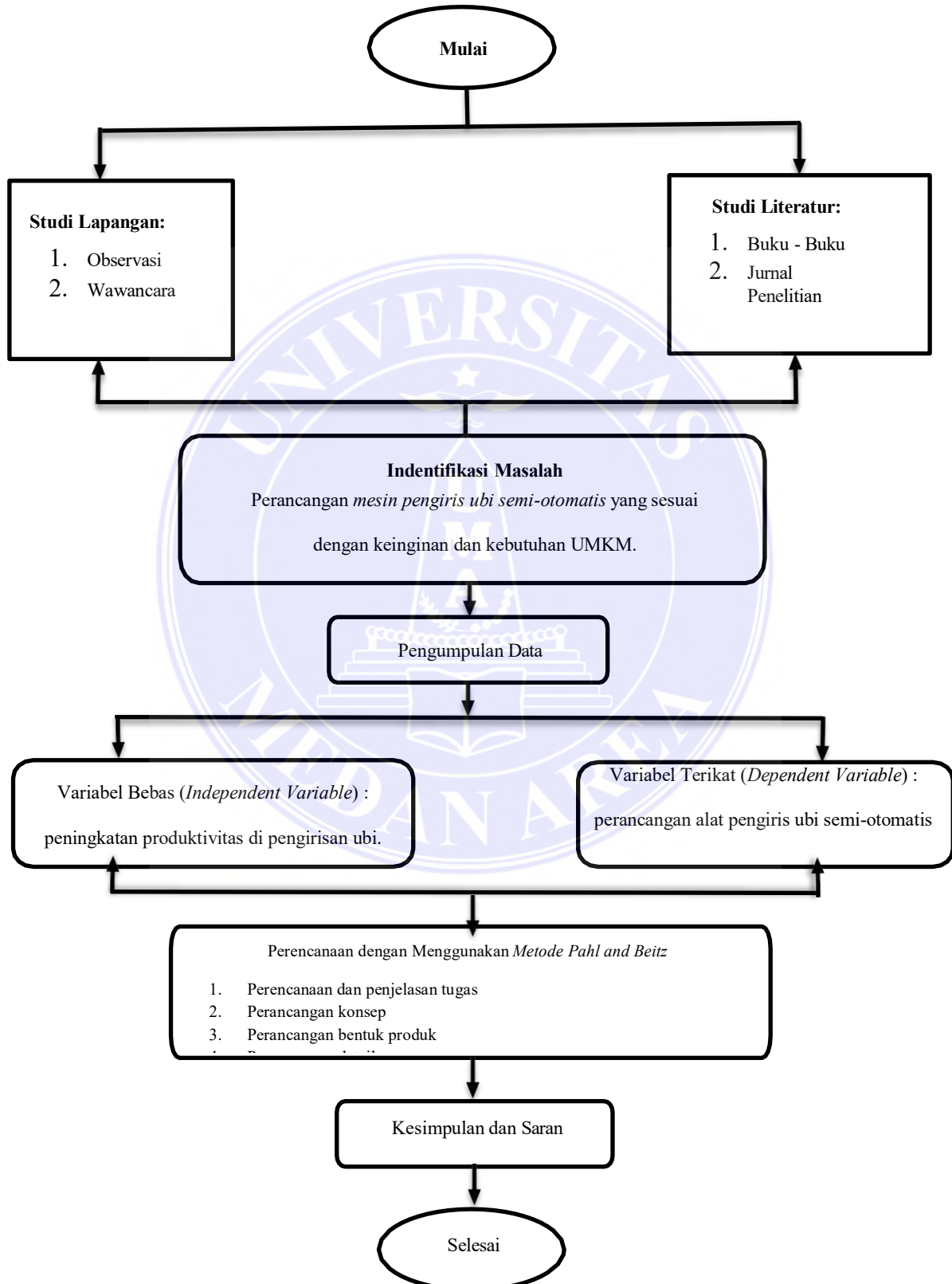
3.11. Instrumen Riset

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

1. Wawancara Terhadap Pekerja.
2. Software AutoCad dan Sketchup (Desain Alat Pengiris ubi dalam gambar kerja dan 3D)

3.12. Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian merupakan langkah-langkah proses melakukan penelitian yang dilakukan dalam penyusunan proposal dalam bentuk bagan.



Gambar 3. 2 Gambar Flowchart Penelitian

Sesuai dengan *flowchart* diatas, dapat dijelaskan bahwa penelitian dimulai dari meninjau UMKM, selanjutnya observasi studi lapangan dengan cara observasi dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Studi literatur bersumber dari jurnal dan buku. Kemudian mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, yaitu lamanya waktu pengirisan ubi. Selanjutnya. Dan melakukan perancangan Pengiris Ubi Semi-Otomatis dengan penerapan metode *Pahl and Beitz*, selanjutnya memberi kesimpulan dan saran.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian terdapat beberapa kesimpulan yang didapatkan:

1. Alat pengiris ubi semi-otomatis yang didesain dan dibuat berfungsi baik untuk digunakan. Sehingga pengrajin khususnya pada pengiris ubi tidak perlu khawatir dengan tangan yang teriris, dan dapat meningkatkan kecepatan pengiris ubi, sekaligus mengurangi kecacatan irisan dibandingkan alat sebelumnya. Proses yang dihasilkan alat pengiris ubi semi-otomatis lebih efisien serta memiliki kapasitas produksi lebih besar dan cepat, dengan hasil waktu potong 2 menit/Kg dibandingkan dengan waktu menggunakan ketam 6 menit/Kg.
2. Ukuran alat pengiris ubi semi-otomatis yang di rancang adalah 32x16 cm, dengan Panjang gagang pendorong 24 cm, Panjang cover penampung 21 cm. ukuran pisau 10x0,5 cm. Untuk standar buah yang berdiameter 3-4 cm dengan Panjang 20 cm, sudut yang di butuhkan untuk mendapatkan potongan yang sesuai adalah 5° dengan tebal irisan 2 mm.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian perancangan alat pengiris ubi semi-otomatis yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan saran yaitu sebagai berikut:

1. merancang alat pengiris ubi otomatis, agar mampu menghasilkan lebih banyak irisan ubi dalam waktu singkat, tetapi dengan biaya pembuatan yang lebih mahal.
2. Dan dapat merancang alat pengiris ubi yang lebih ergonomis untuk mencegah kecelakaan saat kerja dan memberikan kenyamanan untuk para pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Dzulfikar, M., Purwanto, H., Mesin, J. T., Teknik, F., Hasyim, U. W., Mesin, J. T., Teknik, F., Hasyim, U. W., Mesin, J. T., Teknik, F., Hasyim, U. W., & Gunung, K. (2019). *Peningkatan produktivitas keripik singkong melalui alat perajang singkong semiotomatis di kelurahan pakintelan kota semarang*. 4(1), 42–45.
- Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114. <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>
- Hajar, M. S. I. (2017). *Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Dengan Kapasitas 30 Kg / jam*. 07(1), 1–5.
- Hernandi, Y., & Tamtana, J. S. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja Pada Pelaksanaan Konstruksi Gedung Bertingkat. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(2), 299. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i2.6985>
- Hikmah, J. (2017). *PROSES PENELITIAN, MASALAH, VARIABEL DAN PARADIGMA PENELITIAN Nikmatur Ridha*. 14(1), 62–70.
- Penelitian, D., Pendidikan, I., Suriani, N., & Jailani, M. S. (2023). *Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau*. 1, 24–36.
- Produk, P. D., Persepsi, D. A. N., Terhadap, H., Pembelian, K., Tupperware, P., & Sidoarjo, D. I. K. (2024). *Issn : 3025-9495*. 6(7).
- TAMBUNAN, L. T. (2020). Analisis Sistem Informasi Akuntansi Penggajian dan Pengupahan Secara Efektif dan Efisien Pada Rumah Sakit Umum Daerah *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 5(4), 90–97.
- Tekstil, D. A. N. (2020). *Journal of Fashion & Textile Design Unesa*. 1, 128–137.
- Trilian, O. O., & Jakaria, R. B. (2024). *Perancangan Desain Produk Kursi Kuliah menggunakan Metode Pahl and Beitz*. 2, 1–9.
- Winata, E. K., & Suryadi, A. (2020). *Perancangan kursi tunggu yang ergonomis untuk lansia dengan metode pahl and beitz pada klinik xyz sidoarjo*. 01(06), 61–72.

- Muharnif, M., dan Septiawan, R. (2021). Analisa Pengujian Lelah Material Stainless Steel 304 Dengan Menggunakan Rotary Bending Fatigue Machine. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*.
- Widodo, W. S., dan Istiqlaliyah, H. (2018). Perencanaan Mesin Pengiris Bawang Merah Dengan Pengiris Vertikal (Shallot Slicer) Dengan Kapasitas . *Journal Nusantara of Enginering (NOE)*.
- Muharnif, M., dan Septiawan, R. (2021). Analisa Pengujian Lelah Material Stainless Steel 304 Dengan Menggunakan Rotary Bending Fatigue Machine. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*.
- Munthe, ST, S., dan Haniza, A.S., MT, I. (2000). *Perencanaan Dan Perancangan Mesin Perajang Ubi Rakitan Tahun 2000 | (MPU-2000)*. Medan: Universitas Medan Area.
- Nugroho, M. N., dan ST. MT, A. K. (2018). Perancangan Alat Pemotong Tahu dengan Metode Benchmarking. *Institutional repository*.
- Nur, R., dan Arsyad, M. S. (2018). *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. penerbitbukudeepublish.
- Hudori, M. (2017). Penentuan Kelompok Persediaan Sparepart Mesin Pada Industri Baja Dengan Menggunakan Analisis Klasifikasi Abc. *Jurnal Citra Widya Edukasi*.
- Iman, M. (2023). Sifat dan karakteristik material plastik dan bahan aditif. *repository.Unimar-amni.ac.id*.
- Jannah, R. M., Supriyadi, dan Nalhadi, A. (2017). Analisis Efektivitas Pada Mesin Centrifugal Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *e-jurnal.lppmunsera.org*.
- Karim, M. B., & Wifroh, S. H. (2018). Meningkatkan Perkembangan Kognitif Pada Anak Usia Dini Melalui Alat Permainan Edukatif. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*.
- Kho, B. (2020). Pengertian Benchmarking (Tolak Ukur) dan Jenis-jenisnya. <https://ilmumanajemenindustri.com/tag/benchmarking/>.
- Kurniawan, R. (2021). (Implementasi Penggunaan Kayu Palet (Jati Belanda) Pada Sebuah Rumah Tinggal). *journal.unrika.ac.id*.
- Manimau, D. A., Nasarudin, dan Johanis, A. L. (2020). Mesin Pemotong Kayu Dengan Metode Multi Cuter. *Jtm - Jurnal Teknik Mesin*.

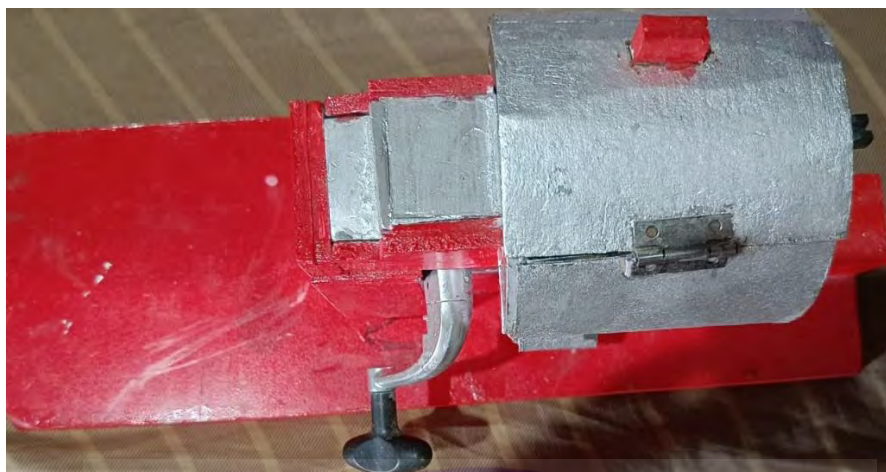


Daftar Lampiran

Lampiran 1. 1 Hasil wawancara Pekerja

Kategori	Pertanyaan	Jawaban
Kebutuhan Fungsional	3. Apa saja tantangan yang anda hadapi dengan alat pengiris ubi yang di gunakan saat ini	Lamanya pengirisan ubi karena memakai alat manual
	4. Apakah anda merasa ada kebutuhan untuk merubah bentuk atau ukuran alat pengiris ubi	Di butuhkan perubahan bentuk karena alat sekarang masih terlalu tradisional dan pengoperasian nya yang masih manual
	5. Fitur atau karakteristik apa yang anda inginkan dari alat pengiris ubi yang ideal	Fitur yang dibutuhkan yaitu alat pengiris yang dapat mengiris ubi lebih singkat dari alat yang sebelumnya
Kebutuhan alat	Dari bahan apa alat iris ubi saat ini dibuat	Alat iris ubi saat ini terbuat dari bahan dasar kayu
	Bahan apa yang menurut anda paling kuat dan tahan lama untuk pengirisan ubi tersebut	Alat pengiris ubi tersebut harusnya berbahan dasar <i>stainlees steel</i>
	Menurut anda bahan apa yang paling ideal untuk alat pengiris ubi dari segi kualitas dan keamanan	Menggunakan <i>stainlees steel</i>

Lampiran 1. 2 Gambar Prototipe



Lampiran 1. 3 Wawancara dengan ahli

Perancangan alat pengiris ubi untuk meningkatkan produktivitas

Nama: Widodo

Profesi: Tukang Las

Pertanyaan	Jawaban
Jika rata-rata ubi memiliki Panjang 20 cm, maka berapakah Panjang cover penutup pada alat pengiris	22 cm
Jika rata-rata ubi memiliki Panjang 20 cm, maka berapakah Panjang gagang pendorong pada alat pengiris	23 cm
Jika ukuran telapak tangan operator adalah 8 cm, maka berapakah Panjang gagang pedal yang di butuhkan	10 cm
Berapakah Panjang pisau yang di butuhkan	10 cm
Berapakah Panjang kupingan yang di butuhkan	20 cm
Berapakah diameter cakram yang di butuhkan	15 cm
Dari data di atas, maka berapakah total Panjang rangka dari alat pengiris tersebut	30 cm

Perancangan alat pengiris ubi untuk meningkatkan produktivitas

Nama: Suwardi

Profesi: Tukang Las

Pertanyaan	Jawaban
Jika rata-rata ubi memiliki Panjang 20 cm, maka berapakah Panjang cover penutup pada alat pengiris	20 cm
Jika rata-rata ubi memiliki Panjang 20 cm, maka berapakah Panjang gagang pendorong pada alat pengiris	25 cm
Jika ukuran telapak tangan operator adalah 8 cm, maka berapakah Panjang gagang pedal yang di butuhkan	10 cm
Berapakah Panjang pisau yang di butuhkan	10 cm
Berapakah Panjang kupingan yang di butuhkan	20 cm
Berapakah diameter cakram yang di butuhkan	15 cm
Dari data di atas, maka berapakah total Panjang rangka dari alat pengiris tersebut	33 cm

Perancangan alat pengiris ubi untuk meningkatkan produktivitas

Nama: Wahyudi

Profesi: Tukang Las

Pertanyaan	Jawaban
Jika rata-rata ubi memiliki Panjang 20 cm, maka berapakah Panjang cover penutup pada alat pengiris	21 cm
Jika rata-rata ubi memiliki Panjang 20 cm, maka berapakah Panjang gagang pendorong pada alat pengiris	24 cm
Jika ukuran telapak tangan operator adalah 8 cm, maka berapakah Panjang gagang pedal yang di butuhkan	10 cm
Berapakah Panjang pisau yang di butuhkan	10 cm
Berapakah Panjang kupingan yang di butuhkan	20 cm
Berapakah diameter cakram yang di butuhkan	15 cm
Dari data di atas, maka berapakah total Panjang rangka dari alat pengiris tersebut	33 cm