

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS BUAH APEL
MANALAGI DENGAN KAPASITAS 120 kg/jam**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK ADI PUTRA ARIMBAWA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2025

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS BUAH APEL
MANALAGI DENGAN KAPASITAS 120 kg/jam**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK ADI PUTRA ARIMBAWA
NIM. 2215213030

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Banyak industri rumah tangga saat ini masih menggunakan tenaga manual atau mengiris secara manual yaitu menggunakan tangan untuk memotong buah apel tersebut. Proses manual ini biasanya memakan waktu yang lama dan juga cukup berbahaya yang dapat melukai tangan pekerja saat melakukan pengirisan, karena tangan pekerja berhadapan langsung dengan pisau yang tajam saat melakukan pengirisan, disamping itu kualitas hasil irisan buah kurang sempurna dan hasil irisan buah kurang higienis. Alat tersebut masih digerakkan secara manual oleh tangan manusia dalam mengiris buah apel.

Rancang bangun mesin ini menggunakan motor listrik DC sebagai penggerak utama yang memutar pisau circular berbahan plat baja untuk menghasilkan potongan yang rapi dan cepat. Proses kerja mesin dilengkapi dengan sistem tuas penekan dan hidrolik untuk mendorong apel secara stabil menuju pisau pengiris. Penelitian ini mengaplikasikan metode perancangan mekanik, pemilihan bahan, perhitungan beban mekanis, hingga tahap perakitan dan uji coba untuk memastikan alat dapat berfungsi optimal sesuai tujuan yang ditetapkan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu mengiris buah apel Manalagi dengan kecepatan tinggi, menjaga kualitas irisan, serta lebih aman digunakan dibandingkan metode manual. Dengan terciptanya alat ini, diharapkan dapat membantu para pelaku usaha kecil dan rumah tangga dalam meningkatkan kapasitas produksi serta efisiensi kerja, sehingga dapat mendorong perkembangan usaha pengolahan apel lokal.

Kata kunci: *pengiris apel, pisau circular, kapasitas produksi*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MANALAGI APPLE SLICING MACHINE WITH A CAPACITY OF 120 kg/hour

ABSTRACT

Many household industries today still use manual labor or manual slicing, which involves using hands to cut apples. This manual process is usually time-consuming and quite dangerous, as it can injure workers' hands during slicing, since workers' hands come into direct contact with sharp knives during the process. In addition, the quality of the sliced fruit is less than perfect, and the sliced fruit is less hygienic. The device is still manually operated by human hands during the apple-cutting process.

The machine's design utilizes a DC electric motor as the primary drive to rotate a circular blade made of steel plate, producing neat and swift cuts. The machine's operation is equipped with a lever and hydraulic system to steadily push the apples toward the slicing blade. This research applies mechanical design methods, material selection, mechanical load calculations, and assembly and testing stages to ensure the tool functions optimally according to its intended purpose.

Test results show that the machine can slice Manalagi apples at high speed, maintain slice quality, and is safer to use compared to manual methods. With the creation of this tool, it is hoped that it can assist small businesses and households in increasing production capacity and work efficiency, thereby promoting the development of local apple processing businesses.

Keywords: *apple slicer, circular blade, production capacity*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	ii
Pengesahan Oleh Pembimbing.....	iii
Persetujuan Dosen Penguji.....	iv
Pernyataan Bebas Plagiat	v
Ucapan Terimakasih.....	vi
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi Penulis.....	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	2
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Rancang Bangun	4
2.2 Buah Apel Manalagi	5
2.3 Mesin Pengiris yang sudah ada.....	8
2.4 Mesin Pengiris yang dibuat.....	8
2.5 Keunggulan Mesin Pengiris yang dibuat....	8

2.6	Pemilihan Bahan	9
2.7	Rangka	10
2.8	Plat.....	11
2.9	Motor Listrik.....	12
2.9.1	Motor Listrik DC	13
2.9.2	Motor Listrik AC.....	14
2.9.3	Jenis-jenis Motor DC	15
2.9.4	Prinsip Motor DC.....	16
2.10	<i>Shock Absorber</i> Hidrolik	17
2.11	Baut dan Mur	18
2.12	Perencanaan Pisau	19
2.13	Pengelasan.....	20
2.14	<i>Power Supply</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Jenis Penelitian	26
3.1.1	Alat Pengiris sebelumnya	26
3.1.2	Alat Pengiris yang dirancang	27
3.1.3	Cara Kerja Mesin Pengiris Buah Apel Manalagi	27
3.2	Alur Penelitian	29
3.3	Lokasi dan Penelitian.....	30
3.4	Penentuan Sumber Data.....	30
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	30
3.5.1	Alat.....	30
3.5.2	Bahan.....	30
3.6	Instrumen Penelitian	31
3.7	Prosedur Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil Penelitian	33
4.1.1	Prinsip Kerja	33
4.1.2	Komponen yang dibuat	34
4.2	Motor Listrik.....	34

4.2.1 Perhitungan Motor Penggerak	34
4.2.2 Perhitungan Volume Tabung	35
4.2.3 Perhitungan Kekuatan Las	36
4.2.4 Perhitungan dan Pemilihan Baut dan Mur	38
4.2.5 <i>Power Supply</i>	39
4.2.6 Perhitungan Pisau.....	39
4.3 Pembuatan Gambar Kerja	41
4.4 Bahan-Bahan Yang Digunakan	42
4.5 Proses Pembuatan Komponen.....	42
4.6 Proses Finishing dan Perakitan	50
4.6.1 Proses Finishing	50
4.6.2 Proses Perakitan	51
4.6.3 Hasil Uji Coba Alat.....	52
4.6.4 Rancangan Anggaran Biaya.....	53
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

2.1 Tekanan Permukaan yang diizinkan pada Ulir	23
4.1 Komponen yang dibuat atau dibeli	42
4.2 Hasil Pengujian	52
4.3 Perbandingan.....	52
4.4 Rancangan Anggaran Biaya	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Apel Manalagi.....	5
Gambar 2.2 Mesin Pengiris yang sudah ada	8
Gambar 2.3 Mesin Pengiris yang dibuat	8
Gambar 2.4 Plat.....	12
Gambar 2.5 Motor Listrik AC.....	14
Gambar 2.6 Motor Listrik DC.....	15
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Motor DC	17
Gambar 2.8 <i>Shock Absorber</i> Hidrolik.....	18
Gambar 2.9 Baut dan Mur.....	18
Gambar 2.10 Pisau	19
Gambar 2.11 Macam-macam Sambungan T.....	22
Gambar 2.12 Sambungan Tumpang.....	22
Gambar 2.13 Sambungan Sisi	23
Gambar 2.14 Sambungan dengan Penguat.....	23
Gambar 2.15 Rumus Las Lurus	24
Gambar 2.16 <i>Power Supply</i>	24
Gambar 3.1 Alat Pengiris sebelumnya.....	26
Gambar 3.2 Alat yang dirancang	27
Gambar 3.3 Komponen-komponen Alat	28
Gambar 3.4 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4.1 Mesin Pengiris Buah Apel.....	33
Gambar 4.2 Gambar Kerja	43
Gambar 4.3 Gambar Rangka.....	44
Gambar 4.4 Gambar Kerja	45
Gambar 4.5 Gambar Tabung.....	46
Gambar 4.6 Gambar Kerja	46
Gambar 4.7 Gambar Tuas Penekan.....	47
Gambar 4.8 Gambar Kerja	48
Gambar 4.9 Gambar Penekan	48

Gambar 4.10 Gambar Kerja	49
Gambar 4.11 Gambar Penutup	50
Gambar 4.12 Hasil Irisan	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Bimbingan Dosen I

Lampiran 2 Lembar Nilai Bimbingan Dosen I

Lampiran 3 Lembar Nilai Bimbingan Dosen II

Lampiran 4 Lembar Disain Komponen-komponen Alat

Lampiran 5 Lembar *Assembly* Alat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi seperti sekarang ini, teknologi sangat membantu aktivitas manusia agar lebih mudah dan lebih efisien. Teknologi alat elektronika adalah salah satu teknologi yang tentunya akan sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai hal terutama dalam mengontrol berbagai alat-alat elektronika.

Apel yang biasanya digunakan keripik ini yaitu apel Manalagi. Apel ini sering dijadikan keripik dikarenakan mempunyai karakteristik seperti rasa manis yang alami, tekstur yang renyah, aromah harum, dan warna yang menarik.

Banyak industri rumah tangga saat ini masih menggunakan tenaga manual atau mengiris secara manual yaitu menggunakan tangan untuk memotong buah apel tersebut. Proses manual ini biasanya memakan waktu yang lama dan juga cukup berbahaya yang dapat melukai tangan pekerja saat melakukan pengirisan, karena tangan pekerja berhadapan langsung dengan pisau yang tajam saat melakukan pengirisan, disamping itu kualitas hasil irisan buah kurang sempurna dan hasil irisan buah kurang higienis. Alat tersebut masih digerakkan secara manual oleh tangan manusia dalam mengiris buah apel.

Dikarenakan beberapa alasan tersebut terdapat penelitian untuk merancang sebuah alat yaitu alat pengiris buah apel otomatis yang dirancang khusus untuk meningkatkan kecepatan produksi usaha kripik buah, khususnya buah apel. Sistem pengendali pada alat pengupas buah apel otomatis. Namun alat ini hanya berfungsi untuk pengirisan saja, bukan untuk pengupasan buah apel.

Dengan adanya alat ini dapat menjadi lebih efektif, efisien, dan dapat dikonsumsi secara langsung. Serta lebih aman bagi pekerja, karena yang melakukan pengirisan buah apel adalah alat ini. Secara ringkas penelitian ini dilakukan untuk menciptakan alat baru yaitu alat pengiris buah apel, terutama dalam sistem pengaturan atau pengontrolan alat tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang mesin pengiris buah apel yang efektif dan efisien, yang dibutuhkan oleh pelaku usaha pengolahan buah, untuk digunakan di industri rumah tangga atau UMKM, terutama saat musim panen apel tiba?
2. Apa saja komponen yang dibutuhkan dan bagaimana cara merakit oleh perancang alat, agar dapat memastikan alat bekerja optimal dan efisien?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak keluar dari tujuan yang ada, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Alat dirancang untuk memotong atau mengiris buah apel dengan klasifikasi buah apel Manalagi.
2. Jenis buah apel yang diiris dikhususkan untuk buah apel Manalagi dengan tekstur yang sedikit keras.
3. Alat pengiris menggunakan pisau *circular* dengan bahan plat baja.
4. Rancangan alat pengiris buah apel menggunakan motor listrik DC.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

1. Tujuan umum dari perancangan ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Membuat alat dari rancang bangun mesin pengiris buah apel yang efektif dan efisien.

2. Dapat mengetahui komponen yang digunakan untuk merakit mesin pengiris buah apel agar bekerja secara optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian alat pengiris buah apel tersebut kepada beberapa pihak adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat bagi Penulis

1. Dalam melakukan penelitian ini mahasiswa dapat mengembangkan pengetahuan yang telah didapat ketika melakukan proses pembelajaran. Selain itu, mahasiswa dapat menambah wawasan mengenai rancangan yang dibuat.
2. Dapat memberikan pengalaman dalam merancang suatu alat dan mampu menuangkan inovasi dan kreatifitas penulis melalui rancang bangun alat tersebut.
3. Menjadi bahan evaluasi akhir bagi mahasiswa khususnya di Jurusan Teknik Mesin.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

1. Mampu dijadikan sebagai referensi bagi aktivitas akademik Politeknik Negeri Bali dalam pengembangan teknologi tepat guna.
2. Menghasilkan Mahasiswa-mahasiswa yang cerdas dan terampil di bidangnya masing-masing.
3. Dikemudian hari Politeknik Negeri Bali akan banyak mendapatkan calon-calon mahasiswa yang ingin menuntut ilmu di kampus ini karena sudah terbukti mencetak tenaga kerja yang Ahli dan Profesional.

1.5.3 Manfaat bagi Masyarakat

1. Membantu mengatasi masyarakat yang tidak memiliki pekerjaan dan memulai Usaha Mikro.
2. Mampu mempermudah proses pengirisan buah apel jika ingin memulai bisnis kecil-kecilan dalam rumah tangga.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil dari rancang bangun mesin pengiris buah apel didapat kesimpulan sebagai berikut:

Pengujian dengan 2 buah apel dengan diameter 30-35 mm membutuhkan waktu selama pengujian 7 detik. Pengujian dengan 4 buah apel yang berdiameter 50-60 mm hanya menghabiskan waktu selama 9 detik. Perbedaan ini terjadi karena adanya perbedaan ukuran dari buah apel tersebut. Pada buah apel yang berdiameter kecil atau 30-35 mm kurang mendapat beban yang besar sehingga apel akan menggelinding pada tabung dan menyebabkan bertambahnya waktu pengirisan. Pada buah apel yang berdiameter besar atau 50-60 mm mendapat beban tekanan yang cukup, sehingga waktu pengirisan menjadi lebih cepat dan efisien.

Mesin pengiris buah apel mempunyai spesifikasi mesin penggerak berkapasitas 2750 rpm, output 250 watt, dan tegangan 24 *Volt*. Sedangkan rangka mesin menggunakan besi hollow 3x3 cm dan tabung menggunakan pipa stainless dengan diameter 7 cm dan tinggi 15 cm yang terdiri dari dua buah tabung. Pisau pengiris menggunakan bahan baja dengan dua mata pisau.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada pembaca laporan ini adalah ketika dalam melakukan perancangan sampai dengan pembuatan mesin pengiris buah apel maka yang perlu diperhatikan untuk membuat mesin pengiris buah apel yang baik diantaranya:

1. Dalam perancangan teknologi tepat guna disarankan kepada Politeknik Negeri Bali tepatnya di jurusan Teknik Mesin agar lebih banyak mengajarkan ilmu tentang elemen-elemen mesin.
2. Dalam Rancang Bangun Mesin Pengiris Buah Apel ini masih banyak kekurangannya, diharapkan kedepannya mesin ini dapat di analisa dan di disain ulang (redisain) agar bisa dikembangkan untuk penyempurnaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, I. (2013, April). Jenis motor listrik. *Insya Ansori Blog*.
- Callister Jr, W. D., & Rethwisch, D. G. (2020). *Materials science and engineering: an introduction*. John wiley & sons.
- Ciputra, A., Rachmawanto, E. H., & Susanto, A. (2018). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi Dengan Algoritma Naive Bayes Dan Ekstraksi Fitur Citra Digital. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 465-472.
- Kristianto, D. (2019). Karakterisasi beberapa varietas buah apel (*Malus sylvestris*, Mill) di KP Tlekung, Balitjestro Jawa Timur. Dalam *Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional Non Peneliti*, Malang, 17-19 Juli 2019.
- Mott Robert L, P.e, 2004. *Elemen-elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Edisi 1 dan 4. Yogyakarta: ANDI.
- Nova Iskandar, M. (2016), Modifikasi Alat Uji Bending Sistem Mekanik Hidrolik Dan Hasil Pengujian Untuk Bahan Kuningan, *Politeknik Negeri Sriwijaya.*, pp. 1–64.
- Sularso, & Suga, K. (2002). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Tjandra, S., Sutanto, A, 2008, Perancangan Mesin Pengiris Pisang Untuk Home Industry, Teknik Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya, Surabaya.
- Umam, F., Hairil Budiarto, S. T., Dafid, A., & Md, A. (2021). *Motor Listrik*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).