

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN  
PENGGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Program Pendidikan  
Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :**

**Nur Kholis**

**(1802220088)**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PALEMBANG**

**2023**

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN  
PENGGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Program Pendidikan  
Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :**

**Nur Kholis**

**(1802220088)**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PALEMBANG**

**2023**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



**SKRIPSI**

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN  
PENGGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK**

**Nur Kholis**  
**1802220088**

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi**

**Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.**

**Diperiksa dan Disetujui,**  
**Dosen Pembimbing I**

**Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. R. Kohar, MT.**

**Disahkan Oleh,**  
**Dekan FT - UTP**

**Ir. Zulkarnain Fathoni, M.T., M.M.**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



**SKRIPSI**

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN  
PENGGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK**

**Nur Kholis**  
**1802220088**

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi**

**Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.**

**Diperiksa dan Disetujui,**  
**Dosen Pembimbing I**

**Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. R. Kohar, MT.**



**Disahkan Oleh,**  
**Dekan FT - UTP**

**Ir. Zulkarnain Fathoni, M.T., M.M.**

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN  
PENGGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK**



**Oleh :**

**Nur Kholis**

**(180220088)**

**Dosen Pembimbing I**

**Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. R. Kohar, MT.**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi**

**Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.**

**TUGAS AKHIR**  
**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN**  
**PENGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK**

**Disusun Oleh :**

**Nur Kholis**

**1802220088**

**Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana**  
**Pada Tanggal 20 Maret 2023**

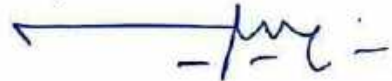
**Tim Penguji,**

**Nama :**

**Tanda Tangan :**

**1. Ketua Penguji**

**Ir. Iskandar Husin, MT.**




**2. Anggota Penguji I**

**Martin Luther King, ST., MT.**



**3. Anggota Penguji II**

**Arifin Zaini, ST.MM**



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : NUR KHOLIS  
NIP : 1802220088  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul :

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN  
PENGGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK.**

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang,

Yang membuat pernyataan



NUR KHOLIS

NIM. 1802220088

## **SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI**

### **TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NUR KHOLIS  
NIM : 1802220088  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

#### **MODIFIKASI ALAT PEMOTONG UMBI-UMBIAN DENGAN PENGGERAK UTAMA MOTOR LISTRIK.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang, April 2023

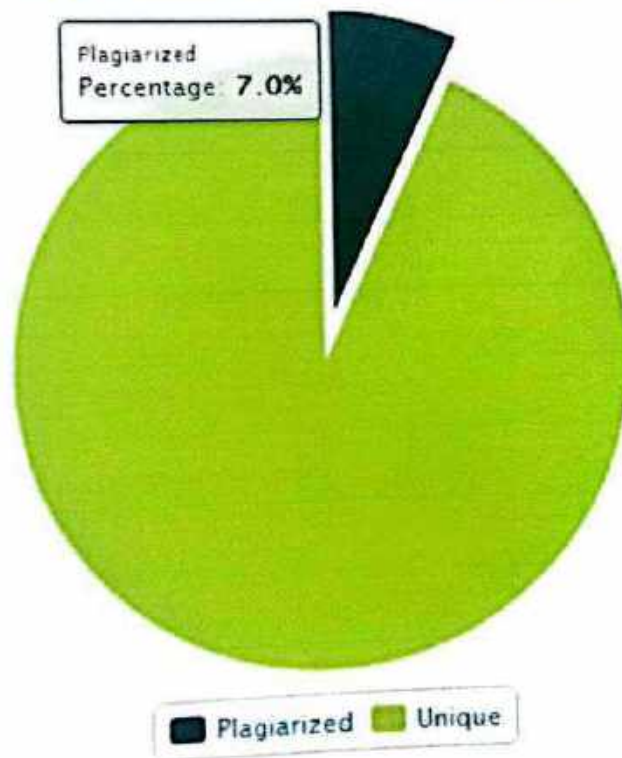
  
  
NUR KHOLIS  
NIM. 1802220088





# Plagiarism Checker X Originality Report

## PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Sabtu, April 08, 2023
Words	284 Plagiarized Words / Total 4251 Words
Sources	More than 29 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.



# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 7%**

Date: Sabtu, April 08, 2023

Statistics: 284 words Plagiarized / 4251 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

---

ABSTRAK Dilakukan perancangan alat pemotong umbi-umbian kapasitas 1 kg dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak. Dengan begitu di harapkan dapat mempermudah pengerjaan pemotongan umbi-umbian. Hal ini sangat bermanfaat dalam bidang usaha rumahan, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam memotong umbi-umbian. Dan dapat merancang sebuah alat yang lebih efektif untuk memotong umbi-umbian. Berdasarkan hasil penelitian semakin berat bahan maka akan semakin lama waktu yang di gunakan untuk memotong umbi-umbian.

Kata kunci : motor listrik, pemotong umbi-umbian

ABSTRACT The design of a tuber cutter with a capacity of 1 kg was carried out using an electric motor as the driving force. With so expected to facilitate the process of cutting tubers. This is very useful in the home business sector, which aims to increase efficiency in cutting tubers. And can design a tool that is more effective for cutting tubers. Based on the research results, the heavier the material is, the longer it will take to cut the tubers. Keywords: electric motor, tuber cutter

BAB I PENDAHULUAN Latar Belakang Setelah beras dan jagung, umbi-umbian merupakan bahan makanan ketiga.

Istilah "umbi" mengacu pada sekelompok umbi yang sering ditanam petani. Umbi ini bisa dimanfaatkan untuk berbagai hal, antara lain makanan ringan seperti keripik ubi, tapei, dan tiwul, serta batangnya yang bisa digunakan untuk kayu bakar. Umbi-umbian adalah bahan makanan terkenal yang dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat dan semakin banyak digunakan sebagai pengganti nasi karena popularitasnya yang semakin meningkat. Keripik singkong, misalnya, merupakan produk olahan umbi-umbian yang memiliki potensi permintaan tinggi karena dapat dikonsumsi langsung oleh rumah tangga.

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ *Ku awali semua dengan basmallah, ku akhiri semua dengan hamdala, keberuntungan yang kudapat semata-mata berkat do'a kedua orang tua yang terkabul. Jangan cari alasan untuk mengeluh, tapi carilah alasan untuk selalu bersyukur.*
- ❖ *"Kepada pemuda, beban mu akan berat, jiwamu harus kuat. Akan tetapi aku percaya langkah mu akan jaya. Kuatkan pribadimu" (Buya Hamka)*
- ❖ *Padi yang dipanen hari ini, tidak ditanam kemarin sore. Nikmatilah prosesnya, tidak ada proses yang mudah untuk hasil yang indah.*

### KUPERSEMBAHKAN UNTUK :

- ❖ *Rasa syukur kepada Allah SWT atas karunia dan Rahmat-nya.*
- ❖ *Kedua orang tuaku yang senantiasa mendoakan dalam setiap langkahku.*
- ❖ *Keluarga ku yang telah memberiku semangat.*
- ❖ *Rekan-rekan kerja ku yang telah memberikan motivasi.*
- ❖ *Almamater ku.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu.*

## **ABSTRAK**

Dilakukan perancangan alat pemotong umbi-umbian kapasitas 1 kg dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak. Dengan begitu di harapkan dapat mempermudah pengerjaan pemotongan umbi-umbian. Hal ini sangat bermanfaat dalam bidang usaha rumahan, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam memotong umbi-umbian. Dan dapat merancang sebuah alat yang lebih efektif untuk memotong umbi-umbian. Berdasarkan hasil penelitian semakin berat bahan maka akan semakin lama waktu yang di gunakan untuk memotong umbi-umbian.

**Kata kunci :** motor listrik, pemotong umbi-umbian

## ABSTRACT

*The design of a tuber cutter with a capacity of 1 kg was carried out using an electric motor as the driving force. With so expected to facilitate the process of cutting tubers. This is very useful in the home business sector, which aims to increase efficiency in cutting tubers. And can design a tool that is more effective for cutting tubers. Based on the research results, the heavier the material is, the longer it will take to cut the tubers.*

***Keywords:*** *electric motor, tuber cutter*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan dan panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah melipatkan karunia beserta Rahmat-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Modifikasi alat pemotong umbi-umbian dengan penggerak utama motor listrik”**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Strata 1 Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Dalam pembuatan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesainya skripsi ini dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, M.P. Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Ir. H. M. Lazim, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Bapak Martin Luther King, ST., M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Ibu Hj. Rita Maria Veranika, ST.MT Selaku Dosen Pembimbing I. Yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.


6. Bapak Ir. R, Kohar MT. Selaku Dosen Pembimbing II. Yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang mendukung untuk memperbaiki Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik bagi pembaca maupun penulis sendiri

Palembang, April 2023

Penulis,



Nur Kholis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4



<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Umbi-umbian .....	5
2.2 Jenis-jenis Alat Pemotong Umbi-umbian.....	5
2.2.1 Pemotong Umbi Dengan Menggunakan Pisau .....	5
2.2.2 Pemotong Umbi Dengan Menggunakan Papan Pisau .....	6
2.2.3 Pemotong Umbi Menggunakan <i>Handle</i> .....	7
2.3 Penelitian Terdahulu .....	8
2.4 Faktor-faktor yang Membuat Produk Bagus .....	9
2.5 Cara Kerja Alat Pemotong Umbi-umbian .....	9
2.6 Rumus-rumus yang digunakan.....	10
2.6.1 Daya Motor Penggerak.....	10
2.6.2 Momen Puntir Rencana.....	10
2.6.3 Gaya tangensial pada permukaan poros .....	11
2.6.4 Kecepatan linier sabuk-V.....	11
2.6.5 Perencanaan puli .....	11
2.6.6 Menghitung Panjang keliling sabuk-V.....	12
2.6.7 Daya pada puli poros yang digerakkan .....	13
2.6.8 Momen puntir pada poros puli yang digerakkan.....	13
2.6.9 Gaya pada sabuk-V puli yang digerakkan.....	13
2.6.10 Gaya pada mata pisau pemotong.....	14
2.6.11 Daya motor penggerak .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Diagram Alir.....	15

3.2 Metode Penelitian.....	16
3.2.1 Metode studi Pustaka .....	16
3.2.2 Metode studi lapangan.....	16
3.3 Perancangan Alat.....	16
3.4 Cara kerja alat pemotong .....	18
3.5 Alat dan Bahan .....	18
3.5.1 Alat-alat .....	18
3.5.2 Bahan-bahan .....	19
3.6 Prosedur pembuatan alat .....	19
3.7 Prosedur pengujian alat .....	20
3.8 Waktu dan tempat .....	21
3.9 Data dan pembahasan.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Hasil perhitungan komponen utama alat pemotong umbi-umbian..	22
4.1.1 Daya Motor Penggerak .....	22
4.1.2 Momen Puntir Rencana .....	23
4.1.3 Gaya tangensial pada permukaan poros .....	24
4.1.4 Kecepatan linier sabuk-V .....	24
4.1.5 Perencanaan puli.....	25
4.1.6 Menghitung Panjang keliling sabuk-V.....	26
4.1.7 Daya pada puli poros yang digerakkan.....	27
4.1.8 Momen puntir pada poros puli yang digerakkan .....	28

4.1.9 Gaya pada sabuk-V puli yang digerakkan.....	28
4.1.10 Gaya pada mata pisau pemotong.....	29
4.1.11 Daya motor penggerak.....	29
4.2 Spesifikasi hasil rancangan alat.....	30
4.3 Data hasil pengujian.....	31
4.4 Analisa hasil pengujian.....	32
4.5 Tabel perbandingan pengujian alat terdahulu.....	33
4.6 Gambar perbandingan alat pemotong umbi-umbian.....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar :</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Batang Umbi dan buah.....	5
Gambar 2.2 Pemotong umbi menggunakan pisau .....	6
Gambar 2.3 Pemotong umbi menggunakan papan pisau .....	7
Gambar 2.4 Pemotong umbi menggunakan <i>handle</i> .....	7
Gambar 2.5 Alat pemotong Umbi-umbian yang akan di modifikasi .....	8
Gambar 2.6 Panjang keliling sabuk .....	12
Gambar 3.1 Diagram alir tugas akhir .....	15
Gambar 3.2 Perancangan alat pemotong umbi-umbian .....	17
Gambar 4.1 Alat pemotong umbi-umbian.....	22
Gambar 4.2 Panjang keliling sabuk .....	26
Gambar 4.3 Alat pemotong umbi-umbian sebelum di modifikasi .....	34
Gambar 4.4 Alat pemotong umbi-umbian setelah di modifikasi .....	34

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel :</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Pengujian alat pemotong umbi-umbian .....	31
Tabel 4.2 Grafik pengujian alat pemotong umbi-umbian .....	32
Tabel 4.3 Perbandingan pengujian alat .....	33

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Setelah beras dan jagung, umbi-umbian merupakan bahan makanan ketiga. Istilah "umbi" mengacu pada sekelompok umbi yang sering ditanam petani. Umbi ini bisa dimanfaatkan untuk berbagai hal, antara lain makanan ringan seperti keripik ubi, tapei, dan tiwul, serta batangnya yang bisa digunakan untuk kayu bakar.

Umbi-umbian adalah bahan makanan terkenal yang dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat dan semakin banyak digunakan sebagai pengganti nasi karena popularitasnya yang semakin meningkat.

Keripik singkong, misalnya, merupakan produk olahan umbi-umbian yang memiliki potensi permintaan tinggi karena dapat dikonsumsi langsung oleh rumah tangga. Mayoritas masyarakat Indonesia mengonsumsi singkong karena daun, batang, dan umbi tanaman ini menyimpan karbohidrat, protein, dan sejumlah nutrisi lainnya.

Saat ini sudah banyak orang yang berjualan keripik ubi yang biasanya dibuat sendiri di rumah sebagai usaha rumahan. Akibatnya, masih jarang ditemukan pabrik besar yang utamanya memproduksi keripik ubi, potongan keripik ubi dengan ketebalan yang konsisten dan mekanisme pembuatan mekanik yang efektif. Sebagian besar waktu, digunakan pemotong umbi langsung dalam

bentuk papan dengan pisau berbentuk serutan. Setelah itu, umbi yang sudah dikupas dipadatkan secara merata di atas permukaan papan yang sudah dilengkapi pisau.

Pemotongan umbi masih dilakukan dengan tangan, meskipun ada juga yang menggunakan mesin. Tidak hanya membutuhkan banyak waktu dan tenaga, cara manual juga menghasilkan hasil irisan umbi yang tidak konsisten. Akibatnya, produksi dapat memakan waktu lebih lama dan menghasilkan hasil yang lebih rendah. Dalam skala rumah tangga, industri membutuhkan bantuan mesin dan alat untuk mempercepat pekerjaan dan meningkatkan kualitas produk.

Hal ini menjadi latar belakang penulis dan mendasari pengembangan mesin pemotong umbi sebelumnya. (Achmad hanafi zain 2020). Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengangkat judul tugas akhir : **“Modifikasi Alat Pemotong Umbi-umbian Dengan Penggerak Utama Motor Listrik ”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam modifikasi alat pemotong umbi-umbian dengan penggerak utama motor listrik, adalah

1. Bagaimana cara memodifikasi alat pemotong umbi agar menghasilkan keripik dengan dimensi kecil yang dapat digunakan dimana saja?
2. Bahan yang sesuai untuk alat pemotong umbi-umbian untuk pembuatan keripik yang aman ?
3. Bagaimana mekanisme pemotongan umbi-umbian untuk pembuatan keripik yang mudah digunakan ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi permasalahan diatas, maka dalam pembuatan mesin pemotong Umbi-umbian ini penulis membatasi permasalahan yaitu:

1. Jumlah pisau pemotong yang di gunakan sebanyak 5 buah.
2. Jenis bahan yang di potong yaitu umbi-umbian
3. Hanya bagian terpenting dari alat ini, seperti gaya potong umbi, poros, dan motor penggerak, yang dihitung selama pengembangan.

### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari modifikasi alat bantu pemotong umbi-umbian ini adalah :

1. Memodifikasi alat pemotong umbi-umbian untuk pembuatan keripik yang lebih mobile.
2. Menentukan bahan yang ideal untuk membuat alat pemotong umbi-umbian untuk pembuatan keripik.
3. Merancang mekanisme pemotongan umbi-umbian untuk pembuatan keripik yang mudah digunakan.

### **1.5 Manfaat**

Keuntungan dari modifikasi alat pemotong umbi-umbian ini adalah mendapatkan potongan keripik yang berkualitas baik. Karena alat pemotong masih digunakan secara manual, maka hasil pengirisan kurang efektif. Selain itu, ini membutuhkan banyak waktu dan usaha.



## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### I. Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, penelitian, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

### II. Tinjauan Pustaka

Tinjauan literatur dan teori desain dasar yang terkait dengan desain mesin pemotong umbi dibahas dalam bab ini.

### III. Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang tempat dan waktu pelaksanaan, alat dan bahan, prosedur pembuatan alat, pengujian dan diagram alir pelaksanaan penelitian.

### IV. Perhitungan dan hasil pengujian modifikasi alat pemotong umbi-umbian dengan motor listrik sebagai penggerak utama dibahas pada bab ini.

### V. Penutup

Bab ini menyimpulkan hasil akhir dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Budiyanto, 2012. Perancangan Mesin Perajang Singkong. Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Chairul. 2003. Pengertian motor DC. Universitas Indonesia. Jakarta.
3. Mulia & Elfianti, (2007). *Mari menanam singkong*. Jakarta : PT. Tropicasurya Inticipa
4. Sularso MSME, Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemeliharaan Elemen Mesin*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.