



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

***PENGEMBANGAN PROTOTYPE ALAT PENGUPAS SINGKONG  
BERPENGGERAK MOTOR LISTRIK***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**NAMA : NOVIANTO IMAM SUDRAJAT**

**NIM : 21050113060026**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**SEMARANG  
SEPTEMBER 2016**

## **HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : NOVIANTO IMAM S

NIM : 21050113060026

Tanda Tangan :

Tanggal :

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : NOVIANTO IMAM SUDRAJAT

NIM : 21050113060026

Program Studi : PSD III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : *Pengembangan Prototype Alat Pengupas Singkong Berpenggerak Motor Listrik*

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Didik Ariwibowo, ST, MT ( )

Penguji : Drs. Wiji Mangestiyono, MT ( )

Penguji : Alaya Fadlu H. M, ST, M.Eng ( )

Semarang,

Ketua PSD III Teknik Mesin

**Bambang Setyoko, ST, M.Eng**

NIP. 196809011998021001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NOVIANTO IMAM SUDRAJAT  
NIM : 21050113060026  
Program Studi : PSD III Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : ***Pengembangan Prototype Alat Pengupas Singkong Berpenggerak Motor Listrik***. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal :

Yang menyatakan

(Novianto Imam Sudrajat)

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- ❖ “Jangan sampai kesibukan dunia menenggelamkan dan membuat kita lupa untuk mempersiapkan bekal ahirat”.

( @rizky.zetsu )

- ❖ “Permudahlah dan jangan mempersulit, gembirakanlah dan jangan menakut-nakuti ”.

( Mutafaq'laih )

- ❖ “Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”.

( QS. A Lam Nasyrh; 5)

### PERSEMBAHAN

Laporan ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahNya.
2. Nabi Muhammad SAW serta pengikutnya atas sauri teladannya.
3. Bapak, Ibu, kakak, dan seluruh keluarga tercinta yang selalu menyayangi, memberikan doa restu serta dukungannya selama ini.
4. Didik Ariwibowo, ST, MT selaku Dosen pembimbing yang telah memberika nmasukan - masukan yang sangat berguna serta ucapan terima kasih atas kesabarannya dalam membimbing kelompok Tugas Akhir kami sampai selesai.
5. Seluruh Staff PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dan memberikan pembelajaran.
6. Teman-teman sekelompok : Waldi, dan petro selaku teman kelompok Tugas Akhir, terimakasih atas kekompakannya serta sumbangan tenaga dan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Teman-teman Metal angkatan 2013 atas dukungan dan semangat dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Wapala 26 atas dukungan dan semangat dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengembangan Prototype Alat Pengupas Singkong Berpenggerak Motor Listrik” ini dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penulis banyak mendapat saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bambang Setyoko, ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. didik Ariwibowo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing kami yang telah banyak memberikan arahan dan dorongan kepada kami atas terselesainya tugas akhir ini.
4. Ir. Sutomo, M.Si selaku dosen wali angkatan 2013 kelas B.
5. didik Ariwibowo, ST, MT , Drs.Wiji Mangestiyono, MT dan Alaya Fadlu H.M, ST, selaku Tim Penguji Tugas Akhir.
6. Seluruh staff pengajar pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah banyak memberikan arahan.
7. Bapak, Ibu, Kakak dan Adikku yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
8. Teman-teman PSD III Teknik Mesin terutama angkatan 2013, juga kakak dan adik angkatan yang turut membantu jalannya penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Akhirnya penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, September, 2016

NOVIANTO IMAM SUDRAJAT

NIM 21050113060026



## ABSTRAK

### Pengembangan Prototipe Alat Pengupas Singkong Berpenggerak Motor Listrik

Singkong dapat diolah menjadi tepung termodifikasi (*modified cassava flour/mocaf*) yang memiliki karakterisasi mirip dengan terigu. Perkembangan teknologi baru tepung mocaf ini dapat mengurangi ketergantungan Indonesia dari impor terigu.

Proses produksi mocaf didahului dengan pengupasan. Proses pengupasan singkong pada saat ini masih dilakukan secara manual. Proses pengupasan manual ini membutuhkan waktu yang lama sehingga untuk mendukung produksi mocaf dibutuhkan tenaga kerja yang banyak. Pengembangan suatu alat untuk membantu proses pengupasan sangat dibutuhkan untuk kelancaran produksi mocaf.

Tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan disain alat pengupas kulit singkong secara mekanik, kemudian alat dipabrikasi dan diuji.

Alat ini menggunakan prinsip pengupasan rotasi yang digerakan oleh motor listrik dengan spesifikasi  $0.37 Kw$ ,  $\frac{1}{2} HP$ ,  $220 V$ ,  $50 Hz$ ,  $4.3 A$ ,  $1400 rpm$ . Proses pengupasan dilakukan dengan posisi horizontal dan bahan yang digunakan sebagai alat untuk pengupasan adalah plat/pisau yang berfungsi sebagai pemotong kulit singkong.

Alat ini terbuat dari rangka berukuran  $56\text{ cm} \times 31\text{ cm} \times 65\text{ cm}$  dengan bahan *SS400* profil L (Besi Siku). *Casing* terbuat dari *SS400* dengan ukuran menyesuaikan. Komponen pengupas terbuat dari *plat/pisau* yang menempel secara mengulir pada Besi As dengan panjang  $50\text{ cm}$ , diameter  $5\text{ cm}$  dan tebal plat/pisau  $3\text{ mm}$ .

Alat diuji dengan cara mengumpankan singkong secara horizontal. Hasil pengujian alat ini diprediksi memiliki kapasitas  $60\text{ kg/jam}$ .

Kata Kunci :PrototipeAlat Pengupas, Kulit Singkong, Mocaf

## **ABSTRACT**

### **The Prototype Cultivation of Cassava Peeler with Motor Electricity Mover**

Cassava can be processed into modified cassava flour/ mocaf which has similar characteristic to wheat. The development of the mocaf flour technology shall decrease the dependency of wheat imports in Indonesia.

The mocaf production process preceded by stripping. The cassava stripping process is still done manually at this time. This process takes a long time and requires a lot of manpower to support the mocaf production. An equipment cultivation is highly needed to support the stripping process for the successful of mocaf production.

This thesis is intended to develop the design of cassava peeler mechanically, afterward, the equipment will be fabricated and tested.

This equipment used the principle of stripping rotation which moved by motor electricity and has specification as 0.37 kW, ½ HP, 220 V, 50 Hz, 4.3 A, 1400 rpm. The stripping process is done by the horizontal position and the material that used for the stripping is plate/knife as the cassava peeler.

This equipment is made of fabric sized 56 cm x 31 cm x 65 cm used the SS400 profile L (iron elbow) as the material. The casing is made of SS400 with adjusting size. The stripping component is made of plate/knife which can patch swirly into the Iron As with length 50 cm, diameter 5 cm and heavy of plate/knife 3 mm.

The equipment is tested by putting the cassava horizontally. The result of this calibration is the equipment predicted has a capacity of 60kg/hour .

Key words : Peeler prototype, Cassava, Mocaf

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN ORISNALITAS ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIE	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>not defined.</b>	
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	8
ABSTRAK .....	9
ABSTRACK .....	10
DAFTAR ISI.....	11
DARTAR GAMBAR.....	16
DARTAR TABEL .....	18
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Tujuan Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Manfaat Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Metode Pelaksanaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.1 Desain Prototipe Pengupasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

1.4.2 Pabrikasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.3 Urutan Pengerjaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.4 Pengujian Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Pengertian Umum Pengupasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Teknologi Pengupasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Pengupasan secara mekanis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Pengupasa secara manual.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Karakteristik Singkong.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Penggunaan Daya dan Putaran Motor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Kekuatan Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Gaya Dalam.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2 Pembebanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3 Tegangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Penentuan Posisi Titik Berat Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODE PERANCANGAN DAN PABRIKASI PROTOTIPE PENGUPAS KULIT SINGKONG BERPENGGERAK MOTOR LISTRIK</b>	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
3.1 Perancangan dan pabrikasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Pembuatan Komponen Pengupas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2.1 Silinder pisau.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2 Plat/pisau .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3 <i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Pembuatan Komponen Pendukung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Desain Rangka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Desain Dudukan Motor Listrik dan Silinder pisau	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>not defined.</b>
3.3.3 Desain Silinder pisau.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4 Bagian-bagian Instalasi Alat Pengupas singkong	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>
3.3.5 Desain Tiga Dimensi Mesin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.6 Cara Kerja Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.7 Proses Pengerjaan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.8 Pengerjaan Alat Pengupas Singkong ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.9 Perawatan Prototipe Alat Pengupas Singkong	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>
3.3.10. Desain Tiga Dimensi Mesin Keseluruhan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>
3.4 Alat-alat Pendukung Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 Digital Watt-Meter Socket .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2 Jangka Sorong .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.4.3 Stopwatch.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.4 Neraca Digital .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Pengukuran Luas Permukaan Kulit Singkong dan Berat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>not defined.</b>
3.6 Penghitungan Efisiensi Hasil Pengupasan ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Prosedur Pengujian Pengupasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....****Error! Bookmark not defined.**

4.1 Pabrikasi Alat Pengupas Singkong .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Pabrikasi Rangka.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Silinder Pisau .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3 Mekanisme Pemutar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4 Casing body dan Hopper .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Data Hasil Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Pengupasan tanpa perlakuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Pengupasan menggunakan perlakuan ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Kapasitas Pengupasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Kapasitas hasil uji coba non-perlakuan.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Kapasitas hasil uji coba menggunakan perlakuan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>not defined.</b>
4.4 Hasil Akhir Pengujian dan Efisiensi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.4.1 Efisiensi untuk pengupasan non-perlakuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2 Efisiensi untuk pengupasan menggunakan perlakuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Efektifitas Pengupasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 Konsumsi Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7 Hasil Proses Pengupasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **DARTAR GAMBAR**

- Gambar 2.1. Alat pengupas singkong .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2. Pengupasan menggunakan serutan....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3. Pengupasan menggunakan pisau .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4. Kulit singkong .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5. Motor listrik.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1. Silinder pisau .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2. Plat/pisau .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3. Pulley dan V-Belt .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4. Rangka Alat Pengupas Singkong .....**Error! Bookmark not defined.**



Gambar 3.5. Dudukan Motor Listrik dan Silinder pisau **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.6. Desain Silinder pisau.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.7. Motor Listrik .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8. *Bearing* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.9. Desain Tiga Dimensi Mesin.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.10. Silinder pisau.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.11. Rangka Penompang Motor Dan Silinder pisau **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12. Desain Tiga Dimensi Mesin Keseluruhan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.13. Digital watt-meter socket .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.14. Pengukuran Daya.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.15. Jangka Sorong .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.16. Stopwatch .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.17. Neraca Digital .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.18. pengukuran singkong .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1. Rangka.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2. Silinder pisau.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3. Mekanisme Pemutar .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4. *Casing dan Hopper* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4. Grafik efisiensi non-perlakuan .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5. Grafik efisiensi perlakuan .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6. Grafik Efektifitas Pengupasan Non-perlakuan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7. Grafik Efektifitas Pengupasan Perlakuan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8. Hasil pengupasan non-perlakuan .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9. Hasil pengupasan menggunakan perlakuan**Error! Bookmark not defined.**

## **DARTAR TABEL**

Table 3.1. Komponen-komponen Yang Ada Pada Prototipe Pengupas Singkong  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2. Komponen Alat Pengupas.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1. Spesifikasi *pully* dan *v-belt* .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2. Spesifikasi motor listrik .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3. Hasil pengujian 1 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4. Hasil pengujian 2 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5. Hasil pengujian 3. ....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6. Hasil pengujian 1. ....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.7. Hasil pengujian 2 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.8. Hasil pengujian 3 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.9. Kapasitas hasil uji coba non-perlakuan.**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10. Kapasitas hasil uji coba perlakuan .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11. *Summary*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.12. *Anova* .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.13. Efisiensi uji coba 1.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.14. Efisiensi uji coba 2.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.15. Efisiensi uji coba 3 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.16. Rata-rata Nilai Efisiensi Non-perlakuan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.17. Data Efisiensi Hasil Pengujian 1 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.18. Data Efisiensi Hasil Pengujian 2 .....**Error! Bookmark not defined.**

Table 4.19. Data Efisiensi Hasil Pengujian 3 .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.20. Rata-rata Nilai Efisiensi Perlakuan .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.21. Konsumsi listrik pengupasan non-perlakuan.**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.22. Konsumsi listrik pengupasan perlakuan.**Error! Bookmark not defined.**