

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN MESIN PERAJANG
SINGKONG MENGGUNAKAN PAPAN PISAU VERTIKAL
DENGAN MEKANISME KERJA ENKOL PELUNCUR**

LAPORAN AKHIR



Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di Program Studi Keteknikan Pertanian

Oleh :

Mohamad Dini Agus Prianto
NIM B3110484

**PROGRAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2014**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER

PEMBUATAN dan PENGUJIAN MESIN PERAJANG SINGKONG
MENGGUNAKAN PAPAN PISAU VERTIKAL dengan MEKANISME
KERJA ENKOL PELUNCUR

Diuji Pada Tanggal 21 Mei 2014

Tim Penguji:

Ketua,

Ir. Supriyono, MP

NIP. 19591031 198811 1 001

Sekretaris,

Anggota,

Ir. Dwi Djoko Suranto, MT

NIP. 19610623 198811 1 001

Amal Bahariawan, STp,MSi

NIP. 19680911 199603 1 002

Mengesahkan:

Direktur Politeknik Negeri Jember

Menyetujui:

**Ketua Jurusan Teknologi
Pertanian**

Ir. Nanang Dwi Wahyono, MM

NIP. 19590822 198803 1 001

Ir. Iswahyono, MP

NIP. 19641110 199202 1 001

PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh,

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kepada **Allah SWT**, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul

**“PEMBUATAN DAN PENGUJIAN MESIN PERAJANG SINGKONG
MENGUNAKAN PAPAN PISAU VERTIKAL DENGAN MEKANISME
KERJA ENKOL PELUNCUR “**

Bapakku dan Ibuku

Yang telah men**DOA**kan dan memberi **KASIH SAYANG**

Bapakku (Subandi) dan **Ibuku (Joel Melaniawati)** yang selalu hadir dalam nyata dan angan.

Setiap langkah adalah untuk membuat Bapak dan Ibu selalu bangga, “allahumma firli zdunubi waliwalidayya warhamhuma kama raabbayani soghiro.”

Seluruh keluarga yang tidak bisa disebut semua Trimakasih

Atas dorongan, bimbingan & kasih sayangmu selama ini

Terima kasih juga pada seluruh **Dosen, Teknisi, dan Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian** khususnya **Program Studi Keteknikan Pertanian** yang selalu memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, pengarahan, serta motivasi kepadaku.

Kepada :

Dosen Pembimbing Utama : **Ir. Supriyono, MP**

Dosen Penguji 1 : **Ir. Dwi Djoko Suranto, MT**

Dosen Penguji 2 : **Amal Bahariawan, STp, MSi**

Juga aku ucapkan banyak terima kasih atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Atas dorongan, bimbingan & kasih sayangmu selama ini

Semua lika – liku kehidupan yang pernah aku jalani, Yang Memberi Pelajaran tentang arti Hidup, Kepercayaan, Mimpi, Semangat serta cita-cita...sllu tersimpan disini...DI_Hati&Jiwa

Yang selalu memberi support dan bantuan terus-menerus untuk segera menyelesaikan study ini

Dan seluruh Dulur-Dulur The TEP 2010

Trim's & Jangan lupakan persahabatan kita

Dan terima kasih atas dukunganya.

Almamaterku Tercinta

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

MOTTO

**Anda Tidak Boleh Mencipta Pengalaman. Anda Mesti
Menghadapinya.**

(Albert Camus)

**Jika Kamu Berhasrat untuk Berjaya, Jangan Hanya Memandang
ke Tangga Tetapi Belajarliah Untuk Menaiki Tangga Tersebut**

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “Pembuatan dan Pengujian Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga pada Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat :

1. Direktur Politeknik Negeri Jember,
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember,
3. Ketua Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember
4. Ir. Supriyono, MP, selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan motivasi dan bimbingan,
5. Ir. DwiDjokoSuranto, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan motivasi dan bimbingan.
6. Amal Bahariawan, STp, MSi selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan untuk perbaikan laporan ini,
7. Staf Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember,
8. Teman – teman Program Studi Keteknikan Pertanian angkatan 2010, yang telah memberikan dukungan dan semangat,
9. Teman - teman X_ubal community, atas dukungan, doa, motivasi dan tawa yang selalu dihadirkan.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi sumber informasi bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Jember, 21 Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
SURAT PERNYATAAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengirisan	4
2.2 Mesin Pengiris	4
2.3 Poros	7
2.4 Pulley.....	8
2.5 Sabuk V	9
2.6 Slider Crank (engkol peluncur)	10
2.7 Pisau	11
2.8 Bearing	11

BAB 3. METODE KEGIATAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Perancangan	14
3.4 Kriteria Desain	14
3.5 Desain Konseptual.....	14
3.6 Desain Struktural	16
3.7 Perakitan	17
3.8 Finishing	17
3.9 Metode Pengujian.....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil.....	19
4.1.1 Spesifikasi Mesin Perajang Singkong	19
4.1.2 Uji Fungsional.....	20
4.1.3 Hasil Perajangan Singkong.....	20
4.2 Pembahasan	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Kapasitas Kerja Mesin.	20
Tabel 4. 2 Ketebalan Rata-Rata Hasil Perajangan.	21
Tabel 4. 3 Pengujian Kualitas Hasil Perajangan	22
Tabel 4. 4 Persentase Hasil Perajangan.....	23
Tabel 4. 5 Keseragaman Ketebalan Rata-Rata.	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Perajangan dengan menggunakan pisau.....	5
Gambar 2.2 Perajangan dengan menggunakan papan pisau	6
Gambar 2.3 Mesin Pengiris Singkong Tipe Rotary	7
Gambar 2.4 Poros	7
Gambar 2.5 Pulley.....	9
Gambar 2.6 Sabuk V	10
Gambar 2.7 Engkol Peluncur	11
Gambar 2.8 Pisau	11
Gambar 2.9 Bearing	12
Gambar 4.1 Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur.....	19
Gambar 4.2 Rajangan Singkong	22
Gambar 4.3 Histogram Berat Hasil Perajangan	23
Gambar 4.4 Histogram Persentase Hasil Perajangan	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Perajangan	30
Lampiran 2 Pengujian	31
Lampiran 3 Tabel Perhitungan dan Pengukuran Mesin Perajang Singkong..	32
Lampiran 4 Perhitungan Rpm Mesin Perajang Singkong.....	35
Lampiran 5 Perhitungan Diameter Poros.....	37
Lampiran 6 Gambar Desain Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur.....	38

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Dini Agus Prianto

NIM : B3110484

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir (TA) Saya yang berjudul “**Pembuatan dan Pengujian Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur**” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jember, 21 Mei 2014

Mohamad Dini Agus Prianto

NIM.B3110484

ABSTRAK

Mohamad Dini Agus Prianto, Pembuatan dan Pengujian Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur, dibimbing Oleh Ir. Supriyono, MP dan Ir. Dwi Djoko Suranto, MT.

Proses perajangan singkong terdiri dari 2 cara yaitu cara manual dan cara mekanis. Perajangan dengan cara manual terdapat berbagai kekurangan diantaranya hasil potongan tidak seragam, kapasitas kecil, dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu dilaksanakan Tugas Akhir (TA) untuk mendesain, membuat dan menguji mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur.

Tugas Akhir (TA) dilaksanakan pada bulan Desember 2013 – Februari 2014 di Laboratorium Logam Politeknik Negeri Jember. Mesin perajang singkong ini dirancang agar dapat merajang singkong dengan lebih mudah dengan hasil yang lebih meningkat dan keseragaman ketebalan. Hasil yang diinginkan adalah singkong yang mempunyai diameter 3-7 cm dengan ketebalan rata-rata 1mm. Mesin ini diharapkan dapat menambah hasil produksi dan juga dapat mempesingkat waktu perajangan dikarenakan pada mesin ini dapat merajang 2-3 singkong sekaligus setiap proses perajangan.

Berdasarkan hasil pengujian mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur dapat diketahui kapasitas mesin sebesar 13,94 Kg/jam, dengan rata-rata hasil ketebalan hasil rajangan sebesar 1 mm dan keseragaman hasil perajangan sebesar 98,42 %. Dari hasil pengujian didapatkan kualitas 1 sebesar 28.21%, kualitas 2 sebesar 17,16%, kualitas 3 sebesar 25,93%, hasil rajangan rusak sebesar 22,98 %, dan kehilangan bahan sebesar 5,72%.

Keyword : Singkong, engkol peluncur, perajangan, papan pisau vertikal.

RINGKASAN

Mohamad Dini Agus Prianto, Pembuatan dan Pengujian Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur, dibimbing Oleh Ir. Supriyono, MP dan Ir. Dwi Djoko Suranto, MT

Singkong merupakan produk pertanian yang cocok untuk dijadikan unit produksi karena manfaat yang diperoleh komoditi tersebut, singkong dikenal juga ketela pohon atau umbi kayu, adalah pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *euphorbiaceae*. Umbi dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran, pada awalnya banyak ditemukan tumbuh liar di hutan, kebun, bahkan tumbuh disembarang tempat. Selain memiliki rasa yang enak singkong juga bergizi tinggi yang mempunyai vitamin B1, B2, C, dan asam nitikonat. Singkong ini juga dipercaya mempunyai khasiat obat untuk penyakit rabun senja, rematik, asam urat, dan pegel linu.

Saat ini perkembangan pengolahan dalam produksi tanaman singkong sebagai kripik telah berkembang. Terdapat berbagai kendala yang dialami oleh pengusaha produksi kripik singkong antara lain adalah proses pengirisan singkong. Untuk mengatasi permasalahan yang menyangkut lamanya proses pengirisan singkong dalam pembuatan kripik maka diperlukan mesin pengiris singkong yang tepat guna.

Teknik pengirisan singkong ada beberapa macam diantaranya dengan cara manual, menggunakan papan pisau, dan dengan menggunakan mesin pengiris singkong tipe rotari. Berdasarkan pembuatan dan pengujian mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur dapat diketahui kapasitas mesin sebesar 13,94 Kg/jam, dengan rata-rata hasil ketebalan irisan sebesar 1 mm dan keseragaman hasil pengirisan sebesar 98,42 %. Dari hasil pengujian didapatkan kualitas 1 sebesar 28,21%, kualitas 2 sebesar 17,16%, kualitas 3 sebesar 25,93%, irisan rusak sebesar 22,98 %, dan kehilangan bahan sebesar 5,72%.



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mohamad Dini Agus Prianto
NIM : B3110484
Prodi : Keteknikan Pertanian
Jurusan : Teknologi Pertanian

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah berupa **Laporan Tugas Akhir (TA)** saya yang berjudul:

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN MESIN PERAJANG SINGKONG
MENGUNAKAN PAPAN PISAU VERTIKAL DENGAN MEKANISME
KERJA ENKOL PELUNCUR**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data, mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jember, 21 Mei 2014
Yang menyatakan,

**Mohamad Dini Agus Prianto
NIM B3110484**

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong merupakan produk pertanian yang cocok untuk di jadikan unit bisnis karena manfaat yang di peroleh komoditi tersebut cukup banyak dan bermanfaat melihat pangsa pasar yang cukup menggiurkan atas bahan baku singkong. Singkong (*Manihot esculenta*) yang di kenal juga ketela pohon atau Umbi kayu, adalah pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae*. Umbinya di kenal luas sebagai makanan pokok penghasil Karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran. Keberadaan Singkong (*Manihot esculenta*) pada awalnya banyak ditemukan tumbuh liar di hutan, kebun sendiri, bahkan tumbuh disembarang tempat. Sejalan dengan permintaan pasar yang terus meningkat, maka beberapa singkong dibudidayakan di Indonesia. Sebagai bahan makanan, singkong memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan makanan lainnya. Kelebihan singkong terletak pada kandungan karbohidrat, lemak, Protein, kalori, fosfor dan cita rasanya yang lezat.

Selain memiliki rasa yang enak, Singkong juga bergizi tinggi. Kandungan vitamin B1, B2, C dan asam nitikonat. Presentasi tersebut menunjukkan kandungan karbohidrat singkong setara dengan Karbohidrat yang terkandung di dalam beras ketika beras tersebut di masak.

Singkong ini juga dipercaya mempunyai khasiat obat untuk penyakit rabun senja, rematik, asam urat, pegel linu . Di samping itu, singkong juga dipercaya mampu sebagai anti oksidan, antikanker, antitumor dan menambah nafsu makan.

Segmentasi pasar khususnya makanan erat kaitannya dengan penilaian konsumen terhadap keamanan produk dan nilai fungsionalnya untuk kesehatan. Kripik singkong (Cassava Chip) merupakan salah satu alternatif olahan pangan yang menyehatkan. Selain itu kripik singkong memiliki umur simpan yang relatif lama sampai berbulan-bulan, sehingga mempunyai prospek ekonomi yang bagus.

Untuk memproduksi hasil olahan singkong akan lebih hemat jika mempunyai budidaya singkong sendiri. Budidaya singkong ini sangat mudah karena tanah di Indonesia juga mendukung pertumbuhan singkong, yaitu tanah yang cukup subur, dan didukung juga cara mendapatkan bibit dan media

tanamnya juga sangat mudah dengan harga murah. Biasanya produksi singkong tersebut hanya dijual dalam bentuk masih berkulit. Dengan begitu singkong apabila terlalu lama di olah menjadi kripik singkong maka bisa saja membusuk dalam beberapa hari saja sehingga perlu diolah agar tahan lama, maka kripik singkong ini sebagai alternatif diversifikasi pengolahan singkong tersebut.

Sebenarnya, prospek pengembangan usaha singkong di Indonesia cukup menjanjikan. Dalam beberapa tahun terakhir, minat masyarakat dalam mengkonsumsi singkong juga semakin meningkat dan terus meningkat dari tahun ke tahun . Hal ini dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin memilih gaya hidup sehat secara vegetarian. Dari segi bisnis, usaha singkong sangat menguntungkan. Hal ini disebabkan waktu panen singkong yang relatif singkat yakni 1 – 5 bulan. Peluang pasar singkong tidak terbatas pada singkong segar saja, tetapi meliputi produk olahan seperti singkong siap saji, kripik singkong dan lain sebagainya. Kripik adalah makanan ringan yang digemari masyarakat. Kripik tergolong jenis makanan craker yaitu makanan yang bersifat kering dan renyah dengan kandungan lemak yang tinggi. Renyah adalah keras dan mudah patah. Sifat renyah pada craker ini akan hilang jika produk menyerap air. Produk ini banyak disukai karena rasanya enak, renyah, dan tahan lama, praktis dan mudah dibawa dan disimpan.

Saat ini perkembangan pengolahan dalam memproduksi tanaman singkong sebagai kripik telah berkembang. Terdapat berbagai kendala yang dialami oleh pengusaha produksi kripik singkong antara lain adalah proses pengirisan singkong dengan cara manual dan pengirisan singkong yang menggunakan motor tetapi dengan waktu yang lama. Pengirisan dengan cara manual terdapat berbagai kekurangan diantaranya hasil potongan tidak seragam, kapasitas kecil, dan membutuhkan waktu yang lama. Dengan dibuatnya mesin perajang singkong dengan menggunakan mekanisme kerja engkol peluncur dapat menghemat waktu karena mesin ini digerakkan dengan menggunakan motor dan dapat merajang sampai 2-3 singkong sekaligus dan dengan keseragaman ketebalan yang sama. Bahan kripik singkong yang digunakan adalah singkong yang memiliki diameter 3-5 cm dan akan dirajang sehingga ketebalannya $\pm 1-2$ mm.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk mengatasi permasalahan yang menyangkut lamanya proses perajangan singkong dalam pembuatan kripik singkong maka diperlukan mesin perajang singkong yang tepat guna.

1.3 Tujuan

Tujuan perancangan mesin perajang singkong dengan menggunakan engkol peluncur ini adalah:

1. Mendesain mesin perajang singkong dengan menggunakan engkol peluncur.
2. Membuat mesin perajang singkong dengan menggunakan mekanisme kerja engkol peluncur.
3. Menguji mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan menggunakan mekanisme kerja engkol peluncur.

1.4 Manfaat

Manfaat perancangan mesin perajang singkong dengan engkol peluncur ini adalah :

1. Menghemat waktu, tenaga , dan biaya dalam proses perajangan singkong.
2. Dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam proses perajangan singkong.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengirisan

Pengirisan atau perajangan adalah proses pengecilan ukuran bahan dengan menggunakan pisau untuk mendapatkan ukuran panjang potongan yang lebih kecil dan tipis dengan arah melintang, miring, atau sejajar panjang bahan yang dipotong. Tujuan utama dari perajangan yaitu untuk memperkecil ukuran bahan sehingga dapat mempercepat proses pengeringan karena permukaan yang diperbesar dan pada akhirnya penurunan kadar air lebih cepat selama masa pengeringan. Walaupun pada dasarnya mengiris, merajang, atau memotong adalah sama, tetapi perajangan yang dilakukan baik di atas landasan maupun tidak, biasanya menggunakan pisau atau alat-alat lain yang sesuai dengan keperluannya. Perajangan juga dilakukan untuk mendapatkan produk yang tipis dan beragam. Pada dasarnya dalam perajangan diperlukan pisau pengiris yang tipis dan tajam, arah perajangannya dapat ke segala arah, ukuran lebar irisan relatif besar bila dibandingkan dengan tebalnya. Pada umumnya produk yang diperoleh diharapkan mempunyai struktur dan bentuk yang baik serta beragam.

2.2 Mesin Pengiris

Mesin pengiris diciptakan agar dapat mempermudah proses pengirisan. Mesin pengiris dengan satu jenis pisau menghasilkan irisan tipis dengan dua permukaan irisan. Untuk kebutuhan pemakaiannya biasanya akan disesuaikan dengan keperluan pangan maupun keperluan lain, dimana dilakukan dengan alat atau mesin perajang yang menggunakan pisau pada landasan. Masing-masing mesin perajang akan memberikan hasil irisan yang berbeda. Mesin perajang dengan satu jenis pisau akan memberikan hasil irisan yang mempunyai dua permukaan irisan. Mesin perajang yang menggunakan dua jenis pisau akan menghasilkan irisan dengan empat permukaan irisan, mesin dengan tiga jenis pisau akan menghasilkan irisan dengan enam permukaan irisan dan dapat berbentuk kubus.

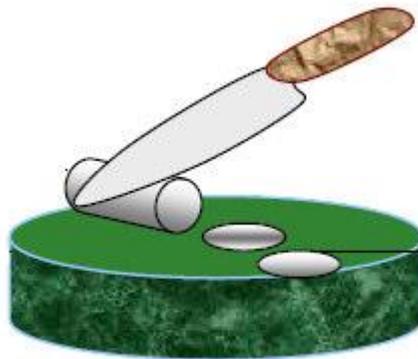
Macam dan jenis alat atau mesin pengiris singkong dapat digolongkan menjadi 2 golongan berdasarkan sumber tenaga yang digunakan, yaitu:

- a. Mesin pengiris singkong dengan cara manual.
- b. Mesin pengiris singkong dengan cara mekanik atau menggunakan mesin atau motor.

Pada saat ini alat dan mesin untuk mengiris singkong telah berkembang untuk menghasilkan hasil irisan yang lebih seragam dan untuk menghemat waktu dan tenaga yang digunakan. Berikut adalah proses pengirisan singkong yang sudah ada dengan cara manual dan dengan menggunakan mesin :

- a. Perajangan dengan Menggunakan Pisau

Cara ini adalah cara yang sangat sederhana dilakukan orang, untuk menggunakannya dibutuhkan keahlian khusus dan kebiasaan menggunakan peralatan. Pengirisan singkong dengan cara diatas, hasil yang diperoleh ketebalan tergantung pada tingkat keahlian dan kebiasaan pekerja dalam melakukan pengirisan. Contoh pengirisan dengan menggunakan pisau dapat dilihat pada Gambar 2.1.

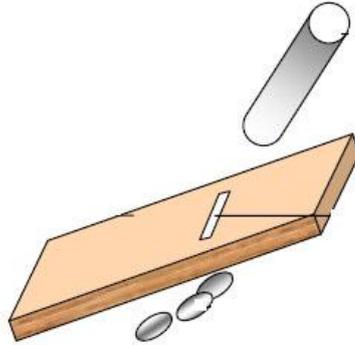


Gambar 2.1 Perajangan dengan Menggunakan Pisau

- b. Pengirisan dengan Menggunakan Papan Pisau

Cara ini sepenuhnya menggunakan tangan dan tenaga orang yang melakukan penyayatan. Ketebalan sayatan dapat diatur dengan penyetelan posisi mata pisau pada permukaan lubang yang ada pada papan peluncur irisan. Penggunaan alat ini perlu hati-hati, terlebih pada saat bahan kerupuk yang hendak diiris semakin habis, karena dapat melukai tangan ketika mengumpangkan bahan

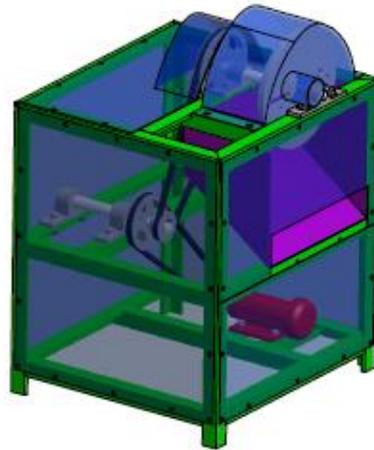
ubi. Bentuk penyayatan pada produk sedikit mengalami pengurutan sehingga hasilnya kurang begitu baik. Contoh pengirisan dengan menggunakan papan pisau dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pengirisan dengan Menggunakan Papan Pisau

c. Mesin Pengiris Singkong Tipe Rotary

Pada dasarnya, prinsip kerja mesin perajang singkong adalah merajang bahan singkong yang sebelumnya kulitnya dikelupas terlebih dahulu menjadi rajangan tipis berbentuk lingkaran,. Putaran tersebut didapat dari motor, sebelum piringan pisau putaran tersebut telah direduksi oleh puli. Sehingga piringan pisau berputar lebih pelan. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari ketebalan irisan singkong tersebut maka perlu pengaturan jarak antara piringan pisau dengan ujung dari corong *hopper* bagian dalam. Pada piringan pisau dipilih bahan aluminium sedangkan pada pisau perajang dipilih bahan *stainless steel*, karena keduanya tahan korosi, ringan, dapat diperoleh, dan tentunya higienis. (Budiyanto, 2012). Contoh pengirisan dengan menggunakan mesin pengiris tipe rotary seperti tertera pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Mesin Pengiris Singkong Tipe Rotary

2.3 Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), *puli*, *flywheel*, engkol, *sprocket* dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga melalui putaran mesin. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakra tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan, dan roda gigi, dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar (Sularso, 2004).



Gambar 2.4 Poros

Untuk merencanakan sebuah poros, perlu diperhitungkan gaya yang bekerja pada poros di atas antara lain: gaya dalam akibat beratnya (W) yang selalu berpusat pada titik gravitasinya. Gaya (F) merupakan gaya luar arahnya

dapat sejajar dengan permukaan benda ataupun membentuk sudut α dengan permukaan benda. Gaya F dapat menimbulkan tegangan pada poros, karena tegangan dapat timbul pada benda yang mengalami gayagaya. Gaya yang timbul pada benda dapat berasal dari gaya dalam akibat berat benda sendiri atau gaya luar yang mengenai benda tersebut. Baik gaya dalam maupun gaya luar akan menimbulkan berbagai macam tegangan pada konstruksi tersebut.

Untuk menentukan diameter poros yang diperlukan dapat menggunakan persamaan :

$$M_p = 71620 \times \frac{N}{n} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

M_p = momen puntir
 N = daya motor
 n = putaran poros

Perlawanan momen puntir = $W_b = 0,2 d^3$

$$\tau_b = \frac{M_p}{W_b} = \frac{M_p}{0,2 d^3} \dots \dots \dots (2)$$

jadi untuk mengetahui diameter poros :

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_p}{0,2 \tau_b}} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

d = diameter
 M_p = momen puntir
 τ_b = tegangan geser yang diijinkan

2.4 Puli

Puli adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Cara kerja Puli sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan, mengirimkan gerak rotasi, memberikan keuntungan mekanis apabila digunakan pada kendaraan.



Gambar 2.5 Puli

Untuk menentukan besar diameter puli dapat menggunakan persamaan:

$$D_1 \times N_1 = D_2 \times N_2 \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

D1 = diameter puli pada motor

N1 = putaran motor

D2 = diameter puli pada poros

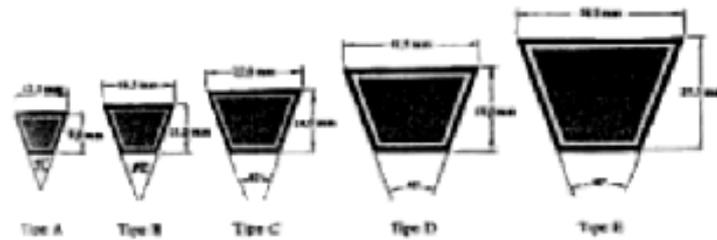
N2 = putaran yang diinginkan

2.5 Sabuk V

Sabuk-V merupakan sabuk yang tidak berujung dan diperkuat dengan penguat tenunan dan tali. Sabuk-V terbuat dari karet dan bentuk penampangnya berupa trapesium. Bahan yang digunakan untuk membuat inti sabuk itu sendiri adalah terbuat dari tenunan tetoron.

Penampang puli yang digunakan berpasangan dengan sabuk juga harus berpenampang trapesium juga. Puli merupakan elemen penerus putaran yang diputar oleh sabuk penggerak.

Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2002). Gaya gesekan yang terjadi juga bertambah karena bentuk bajinya yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Adapun bentuk konstruksi macam-macam penampang sabuk-V yang umum dipakai :



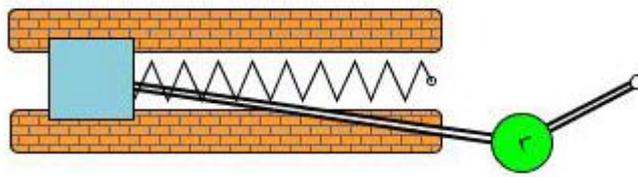
Gambar 2.6 Sabuk V

Pemilihan penampang sabuk-V yang cocok ditentukan atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak. Daya rencananya sendiri dapat diketahui dengan mengalihkan daya yang akan diteruskan dengan faktor koreksi yang ada. Jarak antar sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai dua kali diameter puli besar (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2002). Transmisi sabuk dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu sabuk rata, sabuk dengan penampang trapesium, dan sabuk dengan gigi. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah pemakaiannya dan harganya yang murah. Kelemahan dari sabuk-V yaitu transmisi sabuk dapat memungkinkan untuk terjadinya slip.

2.6 Slider Crank (Engkol Peluncur)

Engkol adalah lengan yang melekat pada sudut kanan ke poros berputar dimana gerakan balik yang disampaikan kepada atau diterima dari poros. Hal ini digunakan untuk mengkonversi gerakan memutar menjadi gerak balik, atau sebaliknya. Lengan mungkin sebagian membungkuk poros, atau lengan atau disk yang terpisah yang melekat padanya. Melekat pada akhir engkol dengan poros adalah batang, biasanya disebut batang penghubung . Ujung batang melekat pada engkol bergerak dalam gerakan melingkar, sedangkan ujung yang lain biasanya dibatasi untuk bergerak dalam linear gerakan geser. (Gasni Dedison, 2007)

Perpindahan dari ujung batang penghubung kira-kira sebanding dengan cosinus dari sudut rotasi engkol, bila diukur dari pusat mati atas (TMA). Jadi gerak balik diciptakan oleh terus berputar engkol dan batang penghubung adalah sekitar gerak harmonik sederhana.



Gambar 2.7 Engkol Peluncur

2.7 Pisau

Pisau ialah alat yang digunakan untuk memotong sebuah benda. Pisau terdiri dari dua bagian utama, yaitu bilah pisau dan gagang atau pegangan pisau. Bilah pisau terbuat dari logam pipih yang tepinya dibuat tajam, tepi yang tajam ini disebut mata pisau. Pegangan pisau umumnya berbentuk memanjang agar dapat digenggam dengan tangan.



Gambar 2.8 Pisau

2.8 Bearing

Bantalan atau bearing adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur yang ditunjukkan pada gambar 10. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya.



Gambar 2.9 Bearing atau Bantalan

Berdasarkan atas dasar gerakan bantalan terhadap poros bantalan dibagi menjadi 2 yaitu:

a. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

b. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gerakan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat.

BAB 3. METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

Perancangan mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2013 sampai dengan bulan Februari 2014 di laboratorium logam Politeknik Negeri Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan dan pengujian mesin perajang singkong ini adalah sebagai berikut :

- a) Mesin las listrik
- b) Mesin gerinda potong
- c) Mesin bor
- d) Penggaris
- e) Gergaji
- f) Spidol
- g) Palu
- h) Stopwatch

Kebutuhan bahan yang diperlukan untuk pembuatan mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur adalah :

- a) Besi kotak 3 cm x 3 cm
- b) Elektroda
- c) Pisau
- d) Motor listrik
- e) Singkong
- f) Wadah
- g) Besi poros
- h) Mur dan baut
- i) Puli dan Belt
- j) Besi plat
- k) Kayu

1) Bearing

3.3 Metode Perancangan

Metode perancangan yang dilakukan merupakan langkah awal dalam merancang dan membuat suatu alat sehingga proses perancangan dapat berjalan sesuai dengan yang sudah diatur sebelumnya. Sifat hasil yang diinginkan adalah keseragaman ketebalan dari rajangan singkong, dengan ketebalan rajangan singkong 1mm. Mesin perajang singkong ini dioperasikan oleh manusia.

3.4 Kriteria Desain

Mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur ini dirancang agar dapat merajang singkong dengan lebih mudah dengan hasil yang lebih meningkat dan keseragaman ketebalan. Bahan baku yang digunakan adalah singkong yang masih basah dengan panjang minimum 10 cm dan dengan diameter 3-7 cm. Hasil yang diinginkan adalah singkong yang mempunyai diameter 3-7 cm dengan ketebalan rata-rata 1mm.

Mesin ini diharapkan dapat menambah hasil produksi dan juga dapat mempesingkat waktu perajangan dikarenakan pada mesin ini dapat merajang 2-3 singkong sekaligus setiap proses perajangan. Mesin perajang singkong ini dapat digunakan pada industri kecil dan menengah.

3.5 Desain Konseptual

Prinsip kerja mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur yaitu motor dengan daya $\frac{1}{4}$ hp dengan kecepatan 1400 rpm dihubungkan dengan v-belt pada puli poros. Pada bagian tiap ujung poros dihubungkan dengan engkol peluncur yang dapat mengubah gerakan dari gerakan putar menjadi gerak naik turun sehingga didapatkan gerakan naik turun yang digunakan untuk menggerakkan pisau untuk mengiris bahan. Pada proses perajangan bahan diletakkan pada meja pengumpan yang memiliki kemiringan 30° dan didorong secara manual dengan menggunakan tangan menuju ke arah pisau dan bahan akan dirajang oleh pisau yang bergerak naik turun dan bahan yang sudah terajang akan jatuh pada tempat yang sudah disediakan.

Berikut adalah bagian-bagian beserta fungsi dari setiap komponen mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur :

a. Rangka

Rangka dari mesin perajang singkong ini berfungsi sebagaiudukan semua komponen dan tempat untuk menyatukan semua bagian.

b. Motor

Motor pada mesin perajang singkong dengan menggunakan slider crank ini berfungsi sebagai penggerak yang akan menggerakkan slider crank yang digunakan untuk menggerakkan pisau sehingga pisau dapat merajang singkong sesuai dengan yang diinginkan.

c. Slider Crank (Engkol Peluncur)

Engkol peluncur pada mesin perajang singkong ini berfungsi sebagai penghubung antara penggerak dengan pisau agar pisau dapat bergerak naik turun sesuai dengan sistem kerja slider crank. Ketika slider crank pada posisi top atau bergerak ke atas maka pisau akan secara otomatis akan bergerak ke atas dan apabila slider crank pada posisi menarik maka pisau akan bergerak ke bawah.

d. Landasan Singkong

Tempat meletakkan singkong pada mesin ini ada 2 macam yaitu sebagai pengumpan singkong dan tempat singkong yang sudah dirajang.

e. Pisau

Pisau pada mesin ini berfungsi sebagai alat pemotong yang digerakkan oleh motor. Gerakan pisau adalah naik turun dengan menggunakan mekanisme kerja dari engkol peluncur.

f. Poros

Poros pada mesin ini berfungsi sebagai pemindah putaran yang berasal dari putaran motor.

g. Bearing

Bearing pada mesin ini berfungsi sebagai penumpu poros sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara aman, halus, dan panjang umur.

3.6 Desain Struktural

Konstruksi dari komponen mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur yaitu:

a. Rangka Utama

Rangka utama dari mesin perajang singkong ini akan terbuat besi kotak berukuran 3 cm x 3 cm dan disambung dengan menggunakan las listrik. Dengan ketentuan ukuran panjang : 65 cm, lebar : 25 cm, tinggi : 80 cm.

b. Motor Penggerak

Motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik yang mempunyai daya $\frac{1}{4}$ HP dengan rpm 1400.

c. Pisau Pemetong

Pisau pemetong yang digunakan terbuat dari bahan baja yang mempunyai panjang 20 cm, lebar 8 cm, dan memiliki ketebalan 4 mm.

d. Engkol peluncur

Fungsi dari engkol peluncur adalah sebagai pengubah gerak putar menjadi gerak naik turun atau gerakan maju mundur untuk menggerakkan pisau.

e. Poros

Poros yang digunakan pada mesin ini memiliki panjang 30 cm dan diameter 2 cm.

f. Bearing

Tipe bearing yang digunakan adalah P204 yang mempunyai diameter lubang 20mm.

3.7 Perakitan

Perakitan mesin ini dilakukan setelah semua bagian-bagian yang diperlukan sudah siap untuk dilakukan perakitan.

3.8 Finishing

Finishing adalah tahapan untuk memperindah tampilan suatu alat, dari proses penghalusan dan pewarnaan.

3.9 Metode Pengujian

Untuk mengetahui kinerja mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur diperlukan beberapa perhitungan dan pengukuran. Perhitungan dan pengukuran yang dilakukan adalah perhitungan kapasitas kerja mesin, pengukuran ketebalan hasil perajangan, perhitungan persentase hasil perajangan dan perhitungan keseragaman ketebalan. Untuk mengetahui contoh tabel perhitungan kapasitas kerja mesin, pengukuran ketebalan hasil perajangan, perhitungan persentase hasil perajangan, dan perhitungan keseragaman ketebalan dapat dilihat pada lampiran 3.

Cara perhitungan dan pengukuran :

a. Perhitungan kapasitas kerja mesin

Perhitungan kapasitas kerja mesin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Kapasitas kerja mesin (kg/jam)} = \frac{\text{berat hasil perajangan (kg)}}{\text{waktu (jam)}} \dots\dots\dots(1)$$

b. Pengukuran ketebalan hasil perajangan

Pengukuran ketebalan hasil perajangan diukur dengan menggunakan jangka sorong. Sebelum dilakukan pengukuran sampel yang akan diukur diambil sebanyak 10 buah dan sampel diambil secara acak tiap-tiap ulangan.

c. Perhitungan persentase hasil perajangan

Perhitungan persentase hasil perajangan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.

$$\text{Persentase hasil pengirisan (\%)} = \frac{\text{berat hasil perajangan (gram)}}{\text{berat awal (gram)}} \times 100\% \text{ ..(2)}$$

d. Perhitungan keseragaman ketebalan.

Perhitungan keseragaman ketebalan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 3

$$Cu(\%) = [1.0 \left(\frac{X_1 - X}{X_2} \right)] \times 100\% \text{(3)}$$

Keterangan :

- Cu : koefisien keseragaman ketebalan (%)
- X_1 : nilai rata-rata ketebalan tiap perajangan (mm)
- X : nilai rata-rata tiap ulangan (mm)
- X_2 : jumlah total hasil perajangan (mm)

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil Pembuatan dan Pengujian Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur diperoleh hasil sebagai berikut:

4.1.1 Spesifikasi Mesin Perajang Singkong

Mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur memiliki dimensi panjang 100,5cm, lebar 45cm, dan tinggi 94cm. Pisau pada mesin perajang singkong ini terbuat dari baja dengan ketebalan 3 mm ,panjang 20 cm, dan lebar 8cm, sedangkan penyangga pisau pada mesin perajang ini terbuat dari kayu. Motor yang pada mesin perajang ini menggunakan motor listrik yang mempunyai daya $\frac{1}{4}$ Hp dengan 1400 rpm. Berikut adalah gambar dari mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur:



Gambar 4.1 Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur

4.1.2 Uji Fungsional

Dari hasil uji fungsional yang sudah dilakukan terdapat beberapa kendala dimana proses naik turunnya pisau tidak lancar, hal ini disebabkan karena adanya getaran dari motor sehingga menyebabkan gerakkan pipa pada lintasan tidak presisi.

4.1.3 Hasil Perajangan Singkong

Hasil perhitungan perajangan singkong dengan mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur dapat diketahui seperti yang tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kapasitas Kerja Mesin

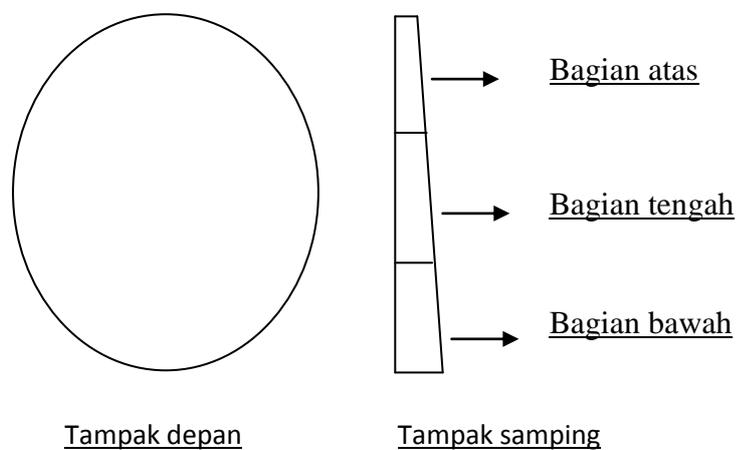
Ulangan	Berat Awal (Kg)	Berat Hasil Perajangan (Kg)	Waktu (jam)	Kapasitas (Kg/jam)
1	2.050	1,901	0.143	13.29
2	2.080	1,965	0.134	14.66
3	2.050	1,921	0.128	15.00
4	2.030	1,951	0.153	12.75
5	2.080	1,961	0.14	14.00
Rata – rata	2.058	1,939	0.1396	13.94

Berdasarkan data pada Tabel 4.1 diketahui bahwa kapasitas mesin perajang singkong ditentukan operator dan ukuran panjang singkong. Karena apabila pengoperasian mesin perajang ini dilakukan oleh operator yang sudah ahli maka kapasitas kerja mesin akan semakin besar dan juga ukuran panjang singkong dapat mempengaruhi kapasitas kerja mesin dikarenakan apabila ukuran panjang singkong terlalu pendek maka waktu yang diperlukan akan semakin lama.

Tabel 4.2. Ketebalan Rata-Rata Hasil Perajangan

Ulangan	Ketebalan	Perajangan (mm)										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Atas	0,6	0,7	0,4	1	0,6	0,8	1,2	1,3	1,1	0,9	
	Tengah	0,7	0,8	0,5	1,2	0,7	0,9	1,3	1,4	1,2	1,2	
	Bawah	0,9	1,1	0,7	1,3	0,7	0,9	1,6	1,6	1,3	1,3	
	rata-rata	0,7	0,9	0,5	1,2	0,7	0,9	1,4	1,4	1,2	1,1	1,0
2	Atas	1,2	0,8	1,3	0,9	0,8	1,1	0,7	0,6	0,9	1	
	Tengah	1,2	0,9	1,3	1,1	0,8	1,2	0,7	0,7	0,9	1,1	
	Bawah	1,3	1,2	1,6	1,3	0,8	1,2	0,8	0,7	1	1,1	
	rata-rata	1,2	1	1,4	1,1	0,8	1,2	0,7	0,7	0,9	1,1	1,0
3	Atas	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	0,7	0,9	0,8	0,9	1,1	
	Tengah	0,8	1,2	0,9	1,2	1,1	0,8	1,1	0,9	1,2	1,1	
	Bawah	0,8	1,2	1,1	1,2	1,1	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	
	rata-rata	0,8	1,1	1	1,1	1,1	0,8	1,1	1	1,1	1,1	1,0
4	atas	1,1	0,9	0,7	1,1	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	
	tengah	1,2	0,9	0,9	1,2	1,1	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	
	bawah	1,4	1,1	1	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9	1,1	1,1	
	rata-rata	1,2	1	0,9	1,2	1	0,8	0,8	0,8	1	1	1,0
5	atas	0,8	0,9	0,8	1,1	1,1	0,9	0,9	0,8	0,8	1,1	
	tengah	0,9	0,9	1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	0,8	1,1	
	bawah	0,9	1	1,2	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,1	1,2	
	rata-rata	0,9	0,9	1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	1,1
Rata-Rata											1,0	

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 dimana hasil perajangan singkong dengan mesin ini memiliki ketebalan yang tidak sama. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor diantaranya adalah operator, ketajaman pisau, dan posisi singkong. Untuk pengukuran ketebalan memerlukan 3 kali pengukuran yaitu bagian atas, bagian tengah, dan bagian bawah. Contoh pengukuran dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Rajangan singkong

Tabel 4.3. Pengujian Kualitas Hasil Perajangan

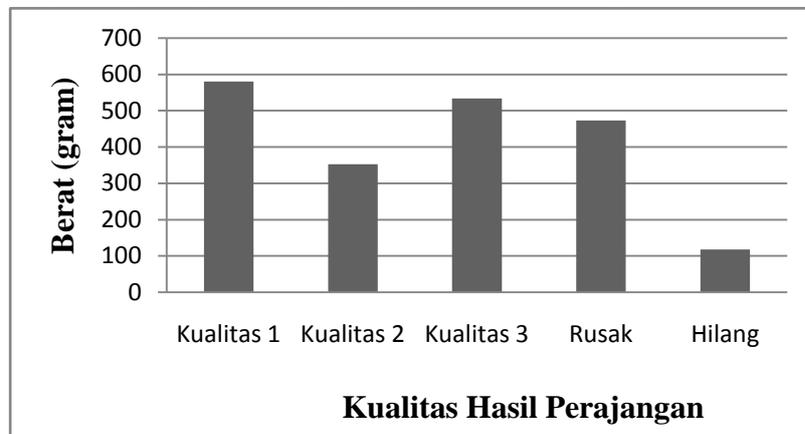
ulangan	Berat	Berat (gram)			Rajangan rusak	Kehilangan Bahan
	Awal (gram)	Kualitas1	Kualitas2	Kualitas3		
1	2050	470.8	391.4	471.2	568.5	148.1
2	2080	643.2	352.8	495.7	472.4	114.9
3	2050	587.8	394.3	568.3	371.4	128.2
4	2030	573.7	319.4	582.7	475.4	78.8
5	2080	628.3	307.3	549.3	476.5	118.8
Rata-rata	2058	580.8	353.0	533.4	472.8	117.8

Berdasarkan tabel 4.3 hasil perajangan terdiri dari 3 kriteria. Dari ketiga kriteria tersebut terdapat perbedaan yang menyangkut utuh tidaknya hasil pengirisan. Dimana kualitas 1 memiliki bagian yang utuh antara 90 – 100 %, kualitas 2 memiliki bagian utuh antara 70 – 89 % dan kualitas 3 memiliki bagian utuh antara 60 – 69 %. Untuk hasil perajangan yang memiliki bagian utuh dibawah 60 % termasuk kriteria hasil perajangan rusak. Kerusakan hasil perajangan ini biasanya terjadi diawal perajangan dan disaat pisau bergerak ke atas sehingga mengenai bagian ujung singkong. Data hasil persentase perajangan singkong dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Persentase hasil perajangan

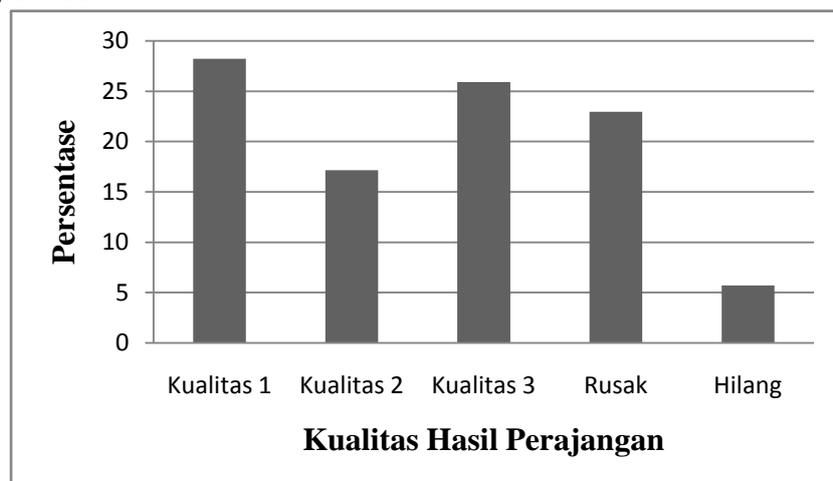
Ulangan	Berat awal (%)	Kualitas Perajangan			Rajangan rusak	Kehilangan bahan
		kualitas 1	kualitas 2	kualitas 3		
1	100	23,0	19,1	23,0	27,7	7,2
2	100	30,9	17,0	23,8	22,7	5,5
3	100	28,7	19,2	27,7	18,1	6,3
4	100	28,3	15,7	28,7	23,4	3,9
5	100	30,2	14,8	26,4	22,9	5,7
Rata-rata	100	28,21	17,16	25,93	22,98	5,72

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4.3. Histogram Berat Hasil Perajangan

Untuk histogram persentase hasil perajangan dapat dilihat pada gambar 4.4 sebagai berikut:



Gambar 4.4. Histogram Persentase Hasil Perajangan

Tabel 4.5. Keseragaman ketebalan rata-rata

Ulangan	Rata - Rata ketebalan tiap rajangan (mm)										rata-rata tiap ulangan (mm)	jumlah tiap ulangan (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0,7	0,9	0,5	1,2	0,7	0,9	1,4	1,4	1,2	1,1	1	10
2	1,2	1	1,4	1,1	0,8	1,2	0,7	0,7	0,9	1,1	1	10,1
3	0,8	1,1	1	1,1	1,1	0,8	1,1	1	1,1	1,1	1	10,2
4	1,2	1	0,9	1,2	1	0,8	0,8	0,8	1	1,1	1	9,8
5	0,9	0,9	1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	1	10,5

Ulangan	Cu (%)										Rata- Rata (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	97	99	95	98	97	99	96	96	98	99	97,4
2	98	100	94	99	98	98	97	97	99	99	97,9
3	98	99	100	99	99	98	99	100	99	99	99
4	98	100	99	98	100	98	98	98	100	100	98,9
5	99	99	100	98	98	99	99	99	99	99	98,9
Rata –Rata											98,42

Berdasarkan data pada tabel 4.5 dapat diketahui untuk persentase keseragaman ketebalan rata-rata sebesar 98.42 %.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan data hasil pengujian mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur terdapat beberapa masalah yang menyebabkan hasil perajangan yang tidak seragam. Beberapa masalah tersebut disebabkan beberapa faktor antara lain:

a. Singkong

Data hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil pengurusan dengan menggunakan mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur tidak seragam baik bentuk maupun ketebalan yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan bentuk, ukuran, dan tekstur singkong yang akan diiris berbeda-beda. Bentuk singkong yang tidak lurus akan membuat proses pengumpanan tidak optimal karena dapat mempersulit proses pengumpanan.

Ukuran singkong akan berpengaruh pada waktu yang digunakan saat proses perajangan dikarenakan ukuran singkong yang pendek akan membutuhkan waktu yang sedikit dibandingkan ukuran singkong yang panjang. Selain itu tekstur singkong juga mempengaruhi hasil perajangan karena singkong yang mempunyai tekstur yang keras akan patah pada saat dirajang.

b. Pisau

Ketajaman, dan kemiringan posisi pisau sangat berpengaruh pada proses perajangan. Pisau yang tajam akan mempermudah proses perajangan dan hasil perajangannya tidak patah. Kemiringan dari posisi pisau juga akan berpengaruh pada proses perajangan dikarenakan apabila kemiringan pisau tersebut membentuk sudut tumpul maka pisau tidak dapat digunakan pada proses perajangan dan apabila posisi pisau membentuk sudut lancip maka pisau akan lebih optimal saat proses perajangan.

c. Landasan Singkong

Landasan singkong yang miring akan mempermudah dalam proses perajangan karena dengan landasan yang miring akan menghasilkan daya dorong dan operator tidak memerlukan tenaga lebih untuk proses pengumpanan.

d. Kelebihan dan Kekurangan

Setelah dilakukan pengujian maka didapati kelebihan dan kekurangan pada mesin perajang ini. Beberapa kelebihan dan kekurangan adalah sebagai berikut:

Kelebihan

- a. Dapat merajang 3 singkong sekaligus
- b. Ketebalan hasil rajangan seragam dengan ketebalan rata-rata 1 mm

Kekurangan

- a. Hasil perajangan pada awal proses akan rusak karena posisi singkong yang masih belum sejajar dengan pisau.
- b. Rpm pisau masih terlalu pelan dengan rpm 87.5 rpm
- c. Diameter maksimum singkong yang dapat dirajang sebesar 5 cm
- d. Kesulitan operator pada saat proses perajagan
- e. Kapasitas dari mesin ini masih terlalu kecil, hanya sebesar 13.94 kg/jam hasil perajangan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dimensi mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur adalah panjang 100.5cm, lebar 45cm, tinggi 94cm, dengan rpm pisau sebesar 87,5 rpm.
2. Mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur ini dapat digunakan untuk merajang 3 singkong sekaligus.
3. Kinerja dari mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur cukup baik karena mampu menghasilkan hasil perajangan dengan kualitas 1 sebesar 28.22% ,kualitas 2 sebesar 17.15% , dan kualitas 3 sebesar 22.91%.
4. Kapasitas mesin ini adalah 13.94 kg/jam hasil perajangan.
5. Persentase keseragaman rata-rata hasil perajangan sebesar 98,42 %
6. Kerusakan hasil perajangan dengan menggunakan mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur karena kondisi singkong yang sudah mulai berkayu dan biasanya kerusakan terjadi pada awal proses perajangan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur maka terdapat saran agar kinerja mesin ini lebih maksimal antara lain:

1. Untuk memaksimalkan kinerja mesin perajang singkong menggunakan papan pisau vertikal dengan mekanisme kerja engkol peluncur disarankan agar kondisi pisau tetap tajam.
2. Sebelum dilakukan proses perajangan singkong dipilih terlebih dahulu dimana tolak ukurnya adalah bentuk dan ukuran singkong.

3. Pada saat pembuatan poros harus presisi karena apabila kurang presisi maka jalannya proses perajangan kurang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto.2012.***Perancangan Mesin Perajang Singkong***. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Gasni, Dedison. 2007. ***Karakteristik Pemotong Umbi Talas Dengan Mekanisme Engkol Peluncur***. Surabaya
- Lutfi, Musthofa, Sigit Setiawan, Wahyunanto A. Nugroho. 2010. ***Rancang Bangun Perajang Ubi Kayu Pisau Horizontal***. Teknik Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1994. ***Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin***. PT. Pradnya Paramita: Jakarta

Lampiran 1. Hasil Perajangan



Kualitas 1



Kualitas 2



Kualitas 3



Rusak

Lampiran 2. Pengujian



Penimbangan



Hasil Perajangan



Penimbangan hasil



Pengukuran ketebalan

Lampiran 3. Tabel perhitungan dan pengukuran

Kapasitas Kerja Mesin

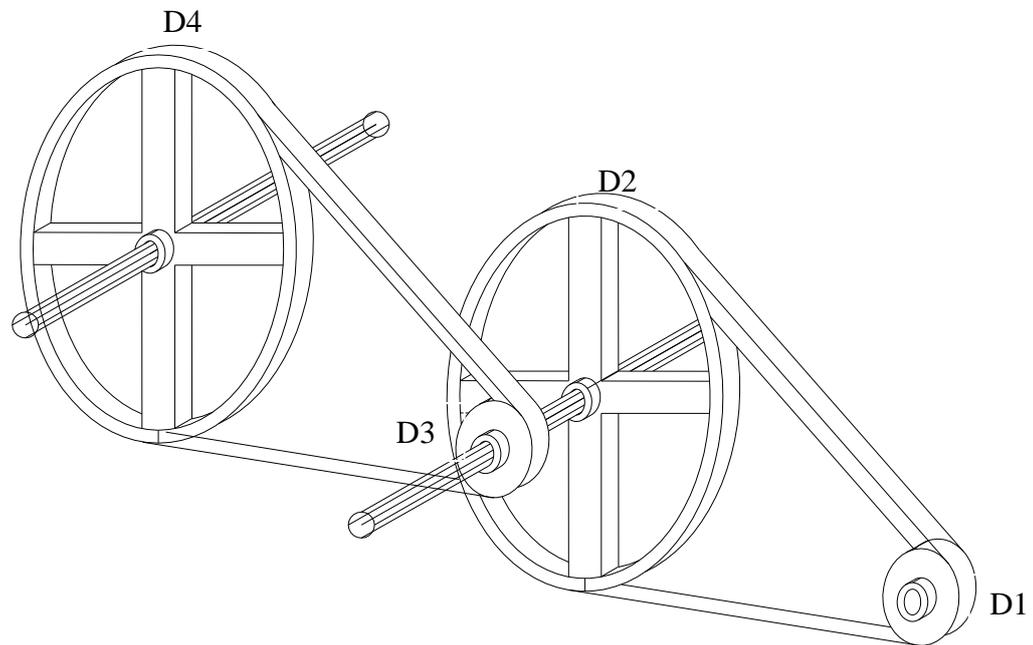
Ulangan	Berat awal (Kg)	Berat Hasil Perajangan (Kg)	Waktu (jam)	Kapasitas (Kg/jam)
1				
2				
3				
4				
5				
Rata – rata				

. Ketebalan rata-rata hasil perajangan

Ulangan	Ketebalan	Perajangan (mm)										Rata-rata	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	atas												
	tengah												
	bawah												
	rata-rata												
2	atas												
	tengah												
	bawah												
	rata-rata												
3	atas												
	tengah												
	bawah												
	rata-rata												
4	atas												
	tengah												
	bawah												
	rata-rata												
5	atas												
	tengah												
	bawah												
	rata-rata												
Rata-Rata													

Ulangan	Cu (%)										Rata- Rata (%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1												
2												
3												
4												
5												
Rata –Rata												

Lampiran 4. Perhitungan rpm



Perhitungan rpm dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$D_1 \times N_1 = D_2 \times N_2$$

Keterangan : D_1 = diameter puli motor

N_1 = rpm motor

D_2 = diameter puli poros

N_2 = rpm puli poros

Diketahui :

- $D_1 = 7.5 \text{ cm}$
- $N_1 = 1400 \text{ rpm}$
- $D_2 = 30 \text{ cm}$
- $D_3 = 7.5 \text{ cm}$
- $D_4 = 30 \text{ cm}$

Besar rpm yang dihasilkan :

➤ Besar Rpm D2 :

$$D1 \times N1 = D2 \times N2$$

$$7.5 \times 1400 = 30 \times N2$$

$$10500 = 30 \times N2$$

$$\frac{10500}{30} = N2$$

$$350 = N2$$

$$N2 = 350 \text{ Rpm}$$

➤ Rpm D2 = Rpm D3

➤ Besar Rpm D4

$$D3 \times N3 = D4 \times N4$$

$$7.5 \times 350 = 30 \times N4$$

$$2625 = 30 \times N4$$

$$\frac{2625}{30} = N4$$

$$87.5 = N4$$

$$N4 = 87.5 \text{ Rpm}$$

Besar rpm yang dihasilkan sebesar 87.5 rpm.

Lampiran 5. Perhitungan diameter poros

Perhitungan poros

- Bahan besi st 37
- Faktor keamanan = $V = 10$
- Daya motor = $\frac{1}{4}$ Hp = 0.25 Hp
- Putaran poros = 400 rpm

$$\sigma_t = \frac{3700}{10} = 370 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Tegangan puntir – tegangan ijin} = \frac{2}{3} \times 370 = 246,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_p = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Momen puntir} = M_p &= 71620 \times \frac{N}{n} \\ &= 71620 \times \frac{0.25}{400} = 47,575 \text{ kg/mm} \end{aligned}$$

$$\text{Perlawanan momen puntir} = W_b = 0,2 d^3$$

$$\tau_b = \frac{M_p}{W_b} = \frac{M_p}{0.2 d^3}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_p}{0.2 \tau_b}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{47.575}{0.2 \times 200}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{47.575}{40}}$$

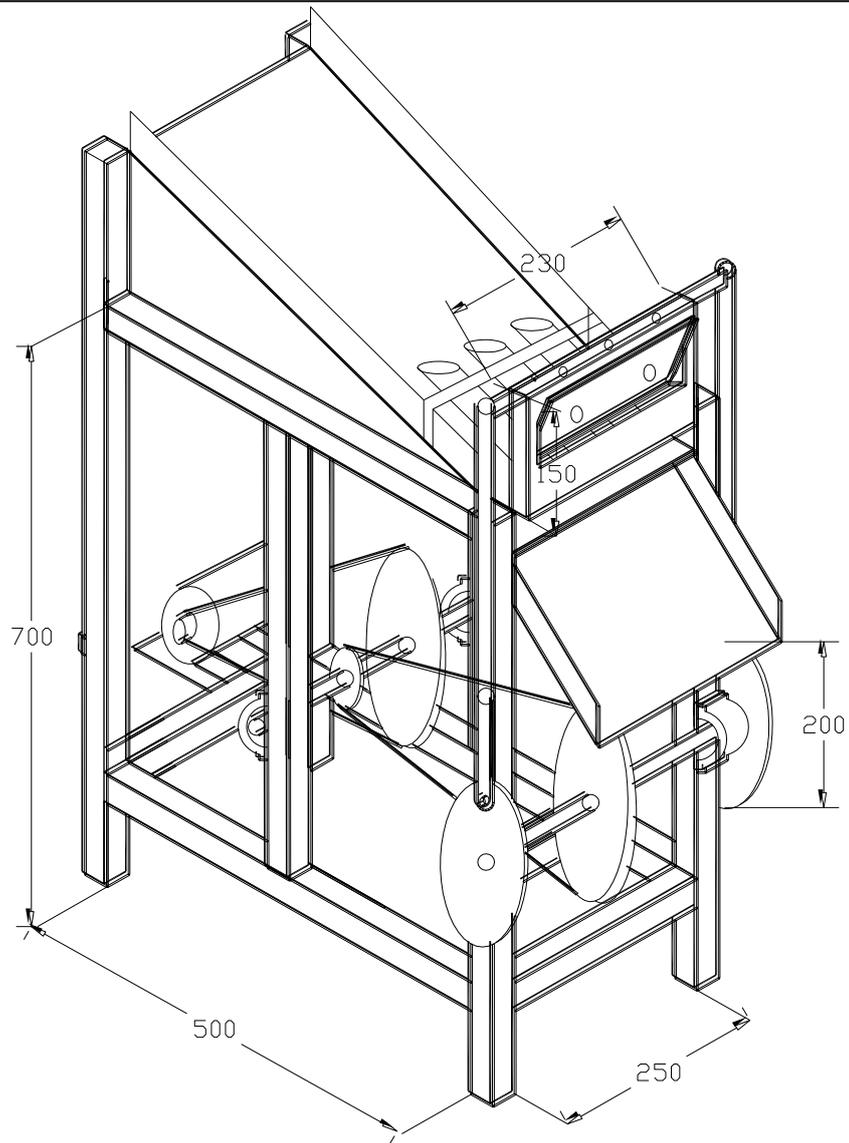
$$= \sqrt[3]{1.189}$$

$$= 1.02$$

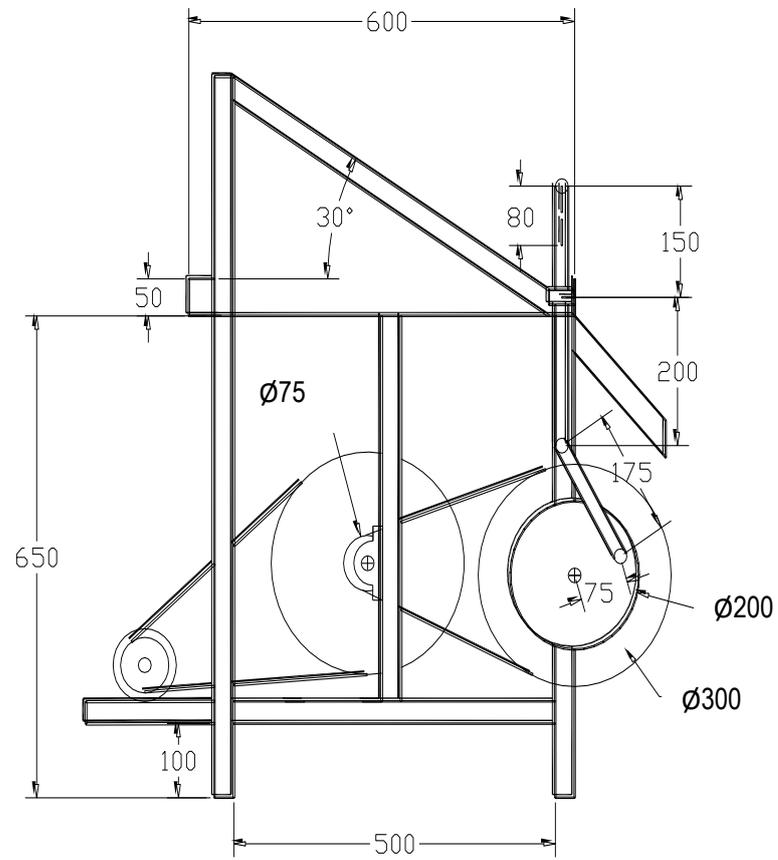
$$= 2$$

Jadi diameter yang dibutuhkan = 2 cm

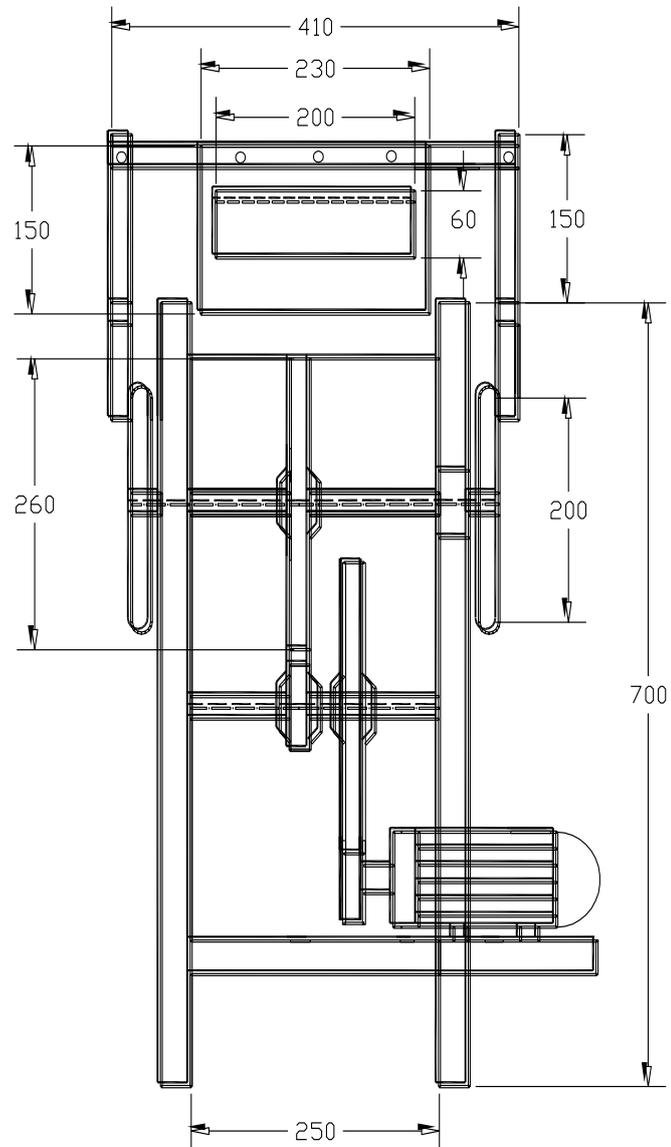
Lampiran 6. Desain Mesin Perajang Singkong Menggunakan Papan Pisau Vertikal Dengan Mekanisme Kerja Engkol Peluncur

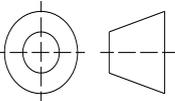


Gambar Isometri	Skala : 1 : 10	Digambar : M. Dini Agus	Keterangan		
	Satuan : mm	NIM/Jurusan : B3110484/TEP			
	Tanggal : 08 - 04 - 2014	Dilihat : Ir. Supriyono, MP			
POLITEKNIK NEGERI JEMBER		MESIN PERAJANG SINGKONG MENGGUNAKAN PAPAN PISAU VERTIKAL DENGAN MEKANISME KERJA ENKOL PELUNCUR		001	A4



	Skala : 1 : 10	Digambar : M. Dini Agus	Keterangan	
	Satuan : mm	NIM/Jurusan : B3110484/TEP		
	Tanggal : 08 - 04 - 2014	Dilihat : Ir. Supriyono, MP		
POLITEKNIK NEGERI JEMBER	MESIN PERAJANG SINGKONG MENGGUNAKAN PAPAN PISAU VERTIKAL DENGAN MEKANISME KERJA ENKOL PELUNCUR		003	A4



	Skala : 1 : 10	Digambar : M. Dini Agus	Keterangan	
	Satuan : mm	NIM/Jurusan : B3110484/TEP		
	Tanggal : 08 - 04 - 2014	Dilihat : Ir. Supriyono, MP		
POLITEKNIK NEGERI JEMBER	MESIN PERAJANG SINGKONG MENGGUNAKAN PAPAN PISAU VERTIKAL DENGAN MEKANISME KERJA ENKOL PELUNCUR	003	A4	