

**MODIFIKASI DAN UJI KINERJA ALAT PERAJANG BATANG SINGKONG  
TIPE TEP 1**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Muhamad Nartanugraha**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## **ABSTRACT**

### **MODIFICATION AND TEST PERFORMANCE OF CASSAVA STEMS CHOPPER TIPE TEP-1**

**By**

**Muhamad Nartanugraha**

Cassava stems than as waste is simply discarded and burned it, is also known to have a value-added benefit. Waste cassava stems to become value-added products needs to be done so that the size reduction process using the powder form of cassava stem chopper-type tool TEP 1. However, in its use of cassava chopper tool TEP Type 1 still has some flaws that need to be corrected, the chopper capacity is the background behind the research.

The method in this study include modification of cassava stem chopper-type tool TEP 1 and experimental tools cassava stem chopper. Chopper tool performance testing done by calculating the value of the parameters - parameters include tools work capacity (kg / hr), the calculation of weight loss (%), and the calculation of fuel consumption (ℓ / h) were tested on the chopper tool when operating at 560 RPM, 870 and 1245.

Tool living modified cassava stem chopper at 560.870 RPM, and 1245, of the test showed the average working capacity of 63.87 kg / hr, 80.67 kg / hour and 85.73 kg / hour; an average weight loss of 4.33%, 5.74% and 5.63%; Average fuel consumption of 0.67 ℓ / hr, 0.4 ℓ / h and 0.9 ℓ / h. Three factions proceeds chopped chopper tool measuring > 0.5 cm, 0.2 <x <0.5 cm and <0,2cm, at 560 RPM gained 7.40%, 26.27% and 62.38%; at 870 RPM gained 7.65%, 27.30% and 63.66%; then at 1245 RPM obtained results are 6.74%, 26.98% and 62.67%. Modification of the blade and the transmission system is capable of increasing the capacity chopper Cassava stem chopper tool modification results at 560.870 RPM, and 1245, of the test showed the average working capacity of 63.87 kg / hr, 80.67 kg / hour and 85.73 kg / hour; an average weight loss of 4.33%, 5.74% and 5.63%; Average fuel consumption of 0.67 ℓ / hr, 0.4 ℓ / h and 0.9 ℓ / h. Three factions proceeds chopped chopper tool measuring >

0.5 cm, 0.2 <x <0.5 cm and <0,2cm, at 560 RPM gained 7.40%, 26.27% and 62.38%; at 870 RPM gained 7.65%, 27.30% and 63.66%; then at 1245 RPM obtained results are 6.74%, 26.98% and 62.67%. Modification of the blade and the transmission system is capable of increasing the capacity chopper Cassava stem chopper tool modification results at 560.870 RPM, and 1245, of the test showed the average working capacity of 63.87 kg / hr, 80.67 kg / hour and 85.73 kg / hour; an average weight loss of 4.33%, 5.74% and 5.63%; Average fuel consumption of 0.67 ℓ / hr, 0.4 ℓ / h and 0.9 ℓ / h. Three factions proceeds chopped chopper tool measuring > 0.5 cm, 0.2 <x <0.5 cm and <0,2cm, at 560 RPM gained 7.40%, 26.27% and 62.38%; at 870 RPM gained 7.65%, 27.30% and 63.66%; then at 1245 RPM obtained results are 6.74%, 26.98% and 62.67%. Modification of the blade and the transmission system is capable of increasing the capacity chopper Average fuel consumption of 0.67 ℓ / hr, 0.4 ℓ / h and 0.9 ℓ / h. Three factions proceeds chopped chopper tool measuring > 0.5 cm, 0.2 < x <0.5 cm and < 0,2cm, at 560 RPM gained 7.40%, 26.27% and 62.38%; at 870 RPM gained 7.65%, 27.30% and 63.66%; then at 1245 RPM obtained results are 6.74%, 26.98% and 62.67%. Modification of the blade and the transmission system is capable of increasing the capacity chopper Average fuel consumption of 0.67 ℓ / hr, 0.4 ℓ / h and 0.9 ℓ / h. Three factions proceeds chopped chopper tool measuring > 0.5 cm, 0.2 < x <0.5 cm and < 0,2cm, at 560 RPM gained 7.40%, 26.27% and 62.38%; at 870 RPM gained 7.65%, 27.30% and 63.66%; then at 1245 RPM obtained results are 6.74%, 26.98% and 62.67%. Modification of the blade and the transmission system is capable of increasing the capacity chopper

Keywords: Cassava stems, Chopper tool, and. Modification,

## **ABSTRAK**

### **MODIFIKASI DAN UJI KINERJA ALAT PERAJANG BATANG SINGKONG TIPE TEP 1**

Oleh

Muhamad Nartanugraha

Batang singkong selain sebagai limbah yang hanya dibuang dan dibakar saja, juga diketahui memiliki manfaat yang bernilai tambah. Limbah batang singkong agar menjadi produk bernilai tambah perlu dilakukan proses pengecilan ukuran sehingga berbentuk serbuk dengan menggunakan alat perajang batang singkong tipe TEP 1. Namun dalam penggunaannya alat perajang singkong Tipe TEP 1 masih memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperbaiki, pada kapasitas perajang ini yang menjadi latar belakang penelitian.

Metode dalam penelitian ini meliputi modifikasi alat perajang batang singkong tipe TEP 1 dan percobaan alat perajang batang singkong. Pengujian kinerja alat perajang dilakukan dengan menghitung nilai dari parameter-parameternya meliputi kapasitas kerja alat (kg/jam), perhitungan susut bobot (%), dan perhitungan konsumsi bahan bakar (ℓ/jam) yang di ujikan pada alat perajang saat beroperasi pada RPM 560, 870 dan 1245.

Alat perajang batang singkong hasil modifikasi pada RPM 560,870, dan 1245 dari pengujian tersebut didapatkan hasil kapasitas kerja rata-rata 63,87 kg/jam,80,67 kg/jam dan 85,73 kg/jam; susut bobot rata-rata 4,33%, 5,74%, dan 5,63%; konsumsi bahan bakar rata 0,67 ℓ/jam, 0,4 ℓ/jam dan 0,9 ℓ/jam. Tiga fraksi hasil cacahan alat perajang berukuran  $>0,5$  cm,  $0,2 < x < 0,5$  cm, dan  $< 0,2$ cm, pada RPM 560 didapatkan 7,40 %, 26,27%, dan 62,38%; pada RPM 870 didapatkan 7,65 %, 27,30%, dan 63,66%; kemudian pada RPM 1245 didapatkan hasilnya 6,74%, 26,98%, dan 62,67%. Modifikasi mata pisau dan pada sistem transmisi mampu meningkatkan kapasitas perajang

Kata kunci :Alat perajang, Batang singkong, dan Modifikasi

**MODIFIKASI DAN UJI KINERJA  
ALAT PERAJANG BATANG SINGKONG TIPE TEP-1**

**Oleh  
MUHAMAD NARTANUGRAHA**

**Skripsi  
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada  
Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

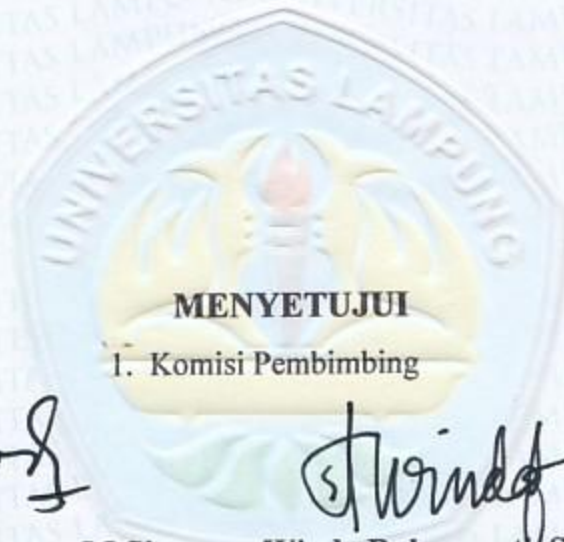
Judul Skripsi : **MODIFIKASI DAN UJI KINERJA ALAT  
PERAJANGAN BATANG SINGKONG TIPE TEP-1**


Nama Mahasiswa : **Muhamad Nartanugraha**

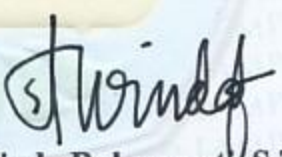
No. Pokok Mahasiswa : 1414071057

Jurusan : Teknik Pertanian

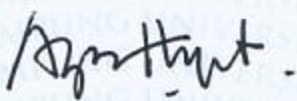
Fakultas : Pertanian



  
**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**  
NIP 19621010 198902 1 002

  
**Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.**  
NIP 19890520 201504 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

  
**Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  
NIP 19650527 199303 1 002

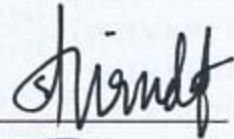
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



Sekretaris : **Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Cicik Sugianti, S.T.P., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **18 Januari 2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Muhamad Nartanugraha NPM 1414071057 dengan ini menyatakan bahwa apa yang saya tulis dalam karya tulis ilmiah adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh komisi pembimbing, 1) Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si. dan 2) . Winda Rahmawati, S.TP.,M.Si.,M.Sc. Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (jurnal, buku, internet, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah Pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mc mpertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung,  
Yang membuat pernyataan



*Mir*<sup>13</sup>  
Muhamad Nartanugraha  
NPM 1414071057



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Metro , pada tanggal 13 Desember 1995, sebagai anak kedua dari pasangan Akhmad Rizal, SE dan Yulinar Metrawati. Penulis menempuh pendidikan kanak-kanak di TK Asiyah dan lulus pada tahun 2001. Pendidikan dilanjutkan di SD Pertiwi Teladan Metro 2001 dan lulus pada tahun 2008. Penulis menyelesaikan

pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 3 Metro pada tahun 2011 dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA Kartikatama Metro pada Tahun 2014. Pada Tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri Lokal (UML). Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif sebagai organisasi kemahasiswaan sebagai:

1. Anggota biasa Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP)  
Fakultas Universitas Lampung
2. Korps muda Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) universitas lampung  
periode 2015/2016

3. Anggota Bidang Pengabdian Masyarakat (Pengmas) Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Universitas Lampung periode 2015/2016.
4. Staf ahli Kementerian Luar Negri (Kemenlu) Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Universitas Lampung
5. Kepala Bidang Pengabdian Masyarakat (Pengmas) Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Universitas Lampung periode 2016/2017.

Pada bidang akademik penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah perbengkelan Pada tahun 2016., Pada tahun 2017 penulis melaksanakan Praktik Umum di Great Giant food Plantation Grup 2 terbanggi besar Lampung tengah , dengan judul “Identifikasi Budidaya Tanaman Nanas Dengan Drone Di Plantation Grup 2 Terbanggi Besar Lampung Tengah. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan kegiatan kuliah kerja nyata (KKN) tematik periode 1 pada tahun 2018 di Desa Banjar Agung Kecamatan Limau Kabupaten Tanggamus.

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Modifikasi dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP-1*” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya kuliah dan menyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak, Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Dosen pembimbing utama.
4. Ibu Winda Rahmawati, S.TP., M.Si., M.Sc selaku Dosen pembimbing kedua.
5. Ibu Cicih Sugianti, S.TP., M.Si selaku Dosen pembimbing akademik dan sekaligus pembahas.

6. Ayah dan Ibuku Akhmad Rizal, SE dan Yulinar Metrawati yang tak pernah berhentinya mendoakanku dan menjadi tempat meluangkan segala emosi, kalian adalah inspirasi dan motivasi terbesar dalam hidupku.
7. Adikku tersayang Yustisia Fitriani dan Yuristia Anggraini yang selalu menemani dan menolong dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama perkuliahan.
9. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah banyak membantu.
10. Keluarga Besar Teknik Pertanian 2014.
11. Teman-teman seperjuangan praktik umum di Plantation Grup 2 Gerat Giant Food (GGF )
12. Teman - teman seperjuangan yang selalu membantu penelitian ini Angkatan 2014 dan 2013.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 28 januari 2019

Penulis

Muhamad Nartanugraha

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tanaman Singkong.....	5
2.2 Biomassa dan Limbah Biomassa.....	7
2.3 Pemanfaatan Biomassa.....	8
2.4 Limbah Pertanian .....	9
2.4.1 Limbah Batang Singkong .....	9
2.5 Rancangan Alat Perajang Batang Singkong.....	11
2.5.1 Motor Bakar.....	11
2.5.2 Rangka Kayu Jati.....	12
2.5.3 Pulley dan V-belt .....	12
2.5.4 Mata Gergaji Rantai.....	13
2.5.5 Pillow block.....	14
2.6 Rancang Bangun.....	15

2.7	Unjuk Kerja .....	16
III. METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1	Waktu dan Tempat .....	18
3.2	Alat dan Bahan .....	18
3.3	Metode Penelitian.....	18
3.4	Metode Perancangan Modifikasi.....	19
3.4.1	Kriteria Desain.....	19
3.4.2	Rancangan fungsional.....	19
3.4.3	Rancangan Struktural.....	21
3.4.4	Desain Alat Perajang/Perajang .....	25
3.5	Metode Uji Kinerja Alat.....	25
3.7	Parameter Unjuk Kerja Mesin .....	26
3.7.1	Konsumsi Bahan Bakar .....	26
3.7.2	Kapasitas Kerja Perajang.....	26
3.7.3	Susut Bobot.....	27
3.8	Analisis data .....	27
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Penjelasan Umum Alat Perajang Batang Singkong .....	29
4.1.1	Penjelasan umum Alat .....	29
4.1.2	Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan.....	29
4.1.3	Prinsip Kerja Alat Perajang Batang Singkong.....	31
4.2	Alat Perajang Batang Singkong Hasil Modifikasi .....	31
4.2.1	Komponen Alat Perajang Batang singkong Modifikasi .....	32
4.2.2	Proses Perakitan Mata Pisau Perajang.....	34
4.2.3	Mekanisme Kerja alat .....	37
4.3	Uji Kinerja Alat .....	38
4.3.1	Persiapan.....	38
4.3.2	Perubahan Kecepatan Putaran (RPM) .....	38
4.3.3	Hasil Uji Kinerja Alat .....	40
V. KESIMPULAN.....		51

5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....		52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Singkong.....	6
2. Pembiaran Dan Pembakaran Batang Singkong Diladang.....	10
3. Motor Bakar .....	12
4. Kayu Jati. ....	12
5. Pulley dan V-belt.....	13
6. Mata Gergaji.....	14
7. Pillow Block .....	14
8. Kerangka Alat Perajang Singkong .....	22
9. Desain <i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i> . ....	23
10. Besi Pipa .....	23
11. Besi Silinder .....	24
12. Rantai <i>chainsaw Stihl</i> .....	24
13 Desain Alat Pengeruk.....	25
14. Diagram Alir Pembuatan Alat Perajang Batang Singkong. ....	28
15. Alat Prajang Batang Singkong Tipe TEP 1 .....	32
16. Mata Pisau Perajang.....	33
17. Desain Mata Pisau Perajang.....	33
18. <i>Pully</i> Dan <i>V-Belt</i> Sebagai Transmisi.....	34



19. Disain <i>Pully</i> Dan <i>V-Belt</i> Sebagai Transmisi .....	34
20. Pembuatan Silinder Pengeruk .....	35
21. Perbedaan Mata Pisau Lama Dengan Mata Pisau Baru .....	35
22. Penimbangan Batang Singkong .....	38
23. Proses Prajangan Batang Singkong.....	40
24. Diagram Hasil Rata-Rata Kapasitas Perajangan.....	41
25. Grafik Konsumsi Bahan Bakar Pada Pengujian Alat.....	43
26. Rata-Rata Susut Bobot .....	45
27. Hasil Ukuran Cacahan Batang Singkong .....	46
28. Gambar Teknik Mata Pisau Perajang.....	56
29. Gambar Teknik <i>Pully</i> Dan Mata Pisau Perajang .....	57
30. Proses Pengukuran Plat Penutup Silinder .....	58
31. Proses Pemotongan Plat Penutup Besi Silinder .....	58
32. Proses Penyambungan Mata Rantai Chainsaw .....	59
33. Proses Pelilitan Mata Rantai Chainsaw Dengan Dilas.....	59
34. Proses Pengelas Tiap Titik Mata Chainsaw .....	60
35. Mata Pisau Perajang Sesudah Modifikasi Dan Mata Perajang Sebelum Modifikasi .....	60
36 Pengukuran Bahan Bakar Dengan Gelas Ukur .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Perbandingan Spesifikasi Mata Pisau Alat Prajang Batang Singkong .....	36
2 Kapasitas Kerja Perajangan.....	41
3 Kapasitas Bahan Bakar .....	43
4 Susut Bobot % .....	45
5 Keseragaman Perajangan .....	47
6. Pengukuran Setiap Ulangan .....	55

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Singkong (*Manihot utilissima*) merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh sepanjang tahun di daerah tropis dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi berbagai tanah. Tanaman ini memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan kimia dan zat gizi pada singkong adalah karbohidrat, lemak, protein, serat makanan, vitamin (B1, C), mineral (Fe, F, Ca), dan, air. Selain itu, umbi singkong mengandung senyawa non gizi tanin (Soenarso, 2004).

Data Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan singkong adalah salah satu komoditas unggulan Indonesia karena memiliki nilai produksi yang sangat besar mencapai 22,91 juta ton ubi kayu pada tahun 2015, dimana sepertiga dari total produksi tersebut (8.038.963 ton) berasal dari Provinsi Lampung. Dari sekitar 1 hektar perkebunan singkong bisa ditanami hingga 15.625 batang yang menghasilkan sekitar 31.250 meter batang singkong. Sementara, petani biasanya hanya akan menggunakan sekitar 20 persen batang singkong untuk kebutuhan penanaman kembali (replanting). Sementara itu, 80 persen sisanya hanya menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan.

Limbah batang singkong hanya ditumpuk dan dibakar karena hanya menjadi sarang tikus sehingga bisa menyerang tanaman pertanian lainnya. Batang singkong selain sebagai limbah yang hanya dibuang dan dibakar saja, juga diketahui memiliki manfaat yang bernilai tambah seperti untuk pembuatan pakan ternak, papan serat, pupuk, briket dan lain sebagainya. Diketahui nilai kandungan dari batang singkong memiliki kandungan selulosa dengan struktur seperti yang terdapat pada kayu. Batang singkong mengandung 21,5% selulosa, 12% hemiselulosa, dan 23% lignin. (Sumada, 2011)

Dalam pemanfaatan limbah batang singkong agar menjadi produk bernilai tambah perlu dilakukan proses pengecilan ukuran sehingga berbentuk serbuk. Saat ini sudah terwujud adanya alat perajang batang singkong Tipe TEP 1 yang merupakan penemuan alat baru untuk mengelolah limbah batang singkong. Namun dalam penggunaannya alat perajang singkong Tipe TEP 1 masih memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperbaiki, beberapa kelemahan tersebut antara lain terdapat pada mata perajang atau pisau penghancur yang menggunakan mata chainsaw bekas yang sering terjadi slip saat melakukan perajangan pada RPM rendah (560 rpm). Kedua, pada pully penggerak penghancur maupun pully dibagian mesin penggerak, terbuat dari bahan almunium yang mudah aus drat karena bergesekan dengan besi as yang terbuat dari besi sehingga pada saat proses perajangan *pully* bergoyang. Hal ini menyebabkan putaran transmisi tidak stabil dan menurunkan kinerja alat.

Karenannya diperlukan perbaikan atas kendala tersebut agar dihasilkan generasi alat perajang singkong dengan kapasitas kerja efisien yang lebih baik. Salah satu alternatifnya adalah dengan memodifikasi mata pisau yaitu dengan menggunakan mata chainsaw baru dengan ukuran pisau yang lebih kecil. Dengan mata pisau yang baru maka Alat penggerak menggunakan motor bakar dapat menghasilkan perajangan batang singkong yang lebih baik dengan ukuran yang halus, sehingga dapat meningkatkan kapasitas kerja alat dengan penggantian pully dari bahan aluminium menjadi pully besi. Penggantian pully besi diharapkan dapat meningkatkan kinerja mesin dan penghancuran batang singkong lebih baik. Hal ini yang menjadi latar belakang dilaksanakannya penelitian ini.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana kinerja alat perajang singkong Tipe TEP 1 setelah dimodifikasi dengan pisau chainsaw baru dan penggantian *pully* berbahan besi.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah

Meningkatkan kinerja alat penghancur batang singkong hasil modifikasi melalui proses pengujian.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah

1. Mengembangkan upaya peningkatan kinerja penghancur batang singkong Tipe TEP 1.
2. Mengembangkan upaya penanganan limbah batang singkong yang lebih efektif.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanaman Singkong**

Singkong merupakan sumber karbohidrat yang paling penting setelah beras, tetapi sesuai dengan kemajuan teknologi pengolahan singkong tidak hanya terbatas pada produksi pangan, tetapi merambah sebagai bahan baku industri pellet atau pakan ternak, tepung tapioka pembuatan etanol, tepung gaplek, ampas tapioka yang digunakan dalam industri kue, roti, kerupuk dan lain-lain (Rukmana, 1997).

Singkong merupakan tanaman tropis yang tumbuh pada 30° lintang utara sampai 30° lintang selatan dan sebagian besar berkembang di 20° lintang utara sampai 20° lintang selatan serta membutuhkan iklim lembab. Pertumbuhan singkong akan berhenti di bawah temperatur 10 °C. Pertumbuhan singkong yang paling banyak di dataran rendah tropis, di ketinggian 150 meter dari permukaan laut dengan temperatur rata-rata 25 sampai 27 °C, tetapi ada beberapa varietas singkong yang tumbuh sampai pada ketinggian 1500 meter dari permukaan laut. Singkong juga dapat tumbuh dengan baik ketika curah hujan cukup melimpah. Curah hujan setiap tahun yang dibutuhkan untuk pertumbuhan singkong sebesar 500 mm - 5000 mm. Singkong dapat tumbuh pada tanah liat berpasir atau tanah liat berpasir yang lembab dan subur

ataupun jenis tanah yang lain dengan tekstur tanah cukup gembur untuk memungkinkan perkembangan umbi (Grace, 1977).

Klasifikasi tanaman singkong adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i>
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i>



Gambar 1. Tanaman Singkong

Bagian tubuh singkong terdiri dari batang, daun dan ubi. Batang tanaman singkong yakni berkayu dan beruas – ruas. warna batang bervariasi, ketika masih muda umumnya berwarna hijau dan jika sudah tua berwarna keputihan, hijau kelabu atau kelabu. Batang berlubang berisi empulur berwarna putih, lunak dengan struktur seperti gabus (Purwono dkk, 2007)



## 2.2 Biomassa dan Limbah Biomassa

Biomassa adalah bahan bakar yang dapat diperbaharui dan secara umum berasal dari makhluk hidup (non-fosil) yang didalamnya tersimpan energi atau dalam definisi lain, biomassa merupakan keseluruhan materi yang berasal dari makhluk hidup, termasuk bahan organik yang hidup maupun yang mati, baik di atas permukaan tanah maupun yang ada di bawah permukaan tanah. Biomassa merupakan produk fotosintesa dimana energi yang diserap digunakan untuk mengkonversi karbon dioksida dengan air menjadi senyawa karbon, hidrogen, dan oksigen. Biomassa bersifat mudah didapatkan, ramah lingkungan dan terbarukan. Secara umum potensi energi biomassa berasal dari limbah tujuh komoditif yang berasal dari sektor kehutanan, perkebunan dan pertanian. Potensi limbah biomassa terbesar adalah dari limbah kayu hutan, kemudian diikuti oleh limbah padi, jagung, ubi kayu, kelapa, kelapa sawit dan tebu. Secara keseluruhan potensi energi limbah biomassa Indonesia diperkirakan sebesar 49.807,43 MW. Dari jumlah tersebut, kapasitas terpasang hanya sekitar 178 MW atau 0,36% dari potensi yang ada (Agustina, 2004).

Biomassa diproduksi oleh tanaman hijau yang mengkonversi sinar matahari menjadi bahan tanaman melalui proses fotosintesis. Sumber daya biomassa dapat dianggap sebagai materi organik, dimana energi sinar matahari yang disimpan dalam ikatan kimia. Ketika ikatan antar karbon berdekatan, molekul hydrogen dan oksigen yang rusak oleh pencernaan, pembakaran, atau dekomposisi, zat ini melepaskan disimpan, energy kimia mereka (McKendry P, 2002).

Pada dasarnya biomassa dapat dibedakan dalam tiga kelompok besar, yaitu biomassa kayu, biomassa bukan kayu, dan bahan-bakar sekunder (Calle *et al*, 2007). Sedangkan Biomass Energy Europe, membagi biomassa ke dalam empat kategori yaitu: (1) biomassa hutan dan limbah hutan, (2) tanaman energi, (3) limbah pertanian, dan (4) limbah organik (Biomass Energy Europe, 2010).

Secara umum biomassa merupakan bahan yang dapat di peroleh dari tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung dan di mafaatkan sebagai energi atau bahan dalam jumlah yang besar. “secara tidak langsung ” mengacu pada produk yang diperoleh melalui perternakan dan industri makan. biomassa di sebut juga sebagai “fitomassa” dan sering kali diterjemahkan sebagai *bioresource* atau sumber daya yang diperoleh dari hayati. Basis sumber daya meliputi rautasan dan ribuan spesies tanaman, daratan dan lautan, berbagai sumber pertanian, perhutanan, dan limbah residu dan proses industri, limbah dan kotoran hewan.

### **2.3 Pemanfaatan Biomassa**

Pemanfaatan biomassa di Indonesia yang bisa digunakan sebagai sumber energi jumlahnya sangat melimpah. Limbah yang berasal dari hewan maupun tumbuhan semuanya potensial untuk dikembangkan. Tanaman pangan dan perkebunan menghasilkan limbah yang cukup besar, yang dapat dipergunakan untuk keperluan lain seperti bahan bakar nabati. Pemanfaatan limbah sebagai bahan bakar nabati memberi tiga keuntungan langsung. Pertama, peningkatan efisiensi energi secara keseluruhan karena kandungan energi yang terdapat pada limbah cukup besar dan akan terbuang percuma jika tidak dimanfaatkan. Kedua, penghematan biaya, karena seringkali membuang limbah bisa lebih mahal dari

pada memanfaatkannya. Ketiga, mengurangi keperluan akan tempat penimbunan sampah karena penyediaan tempat penimbunan akan menjadi lebih sulit dan mahal, batang singkongnya di daerah perkotaan.

Selain pemanfaatan limbah, biomassa sebagai produk utama untuk sumber energi juga akhir-akhir ini dikembangkan secara pesat. Kelapa sawit, jarak, kedelai merupakan beberapa jenis tanaman yang produk utamanya sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Sedangkan ubi kayu, jagung, sorghum, sago merupakan tanaman-tanaman yang produknya sering ditujukan sebagai bahan pembuatan bioethanol.

## **2.4 Limbah Pertanian**

Limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Berdasarkan sifatnya limbah dibedakan menjadi 2, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologi baik aerob maupun anaerob, sedangkan limbah anorganik merupakan limbah yang tidak dapat diuraikan melalui proses biologi. Limbah organik yang dapat diurai melalui proses biologi mudah membusuk, seperti sisa makanan, sayuran, potongan kayu, daun-daun kering, dan sebagainya. Limbah organik dapat mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan kecil dan berbau (Latifa dkk, 2012).

### **2.4.1 Limbah Batang Singkong**

Limbah batang singkong kurang dimanfaatkan selama ini dan hanya menjadi limbah dilahan. Pemanfaatan limbah batang singkong ini juga belum optimal

karena hanya 10% tinggi batang yang dapat dimanfaatkan untuk ditanam kembali dan 90% sisanya merupakan limbah. Batang singkong memiliki kandungan lignoselulosa yang cukup besar, yang terdiri dari 56,82%  $\alpha$ - selulosa, 21,72% lignin, 21,45% *Acid Detergent Fiber* (ADF), dan 0,05 – 0,5 cm panjang serat. Selulosa yang terkandung dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku industri kertas, bahan peledak, membran, plastik, dan lain-lain (Sumada dkk., 2011).

Menurut definisi diatas jelas bahwa batang singkong merupakan salah satu bentuk biomassa yang keberdaannya masih bisa dimanfaatkan menghasilkan produk yang bernilai ekonomis. Selama ini hanya dibuang dan dibakar saja tanpa bisa dimanfaatkan merupakan masalah lain yang perlu dipikirkan penanganannya. Pemanfaatan limbah batang singkong sebagai berbagai produk seperti pupuk organik, pakan ternak, briket ataupun papan komposit kedepan diharapkan mampu menjadikan peluang lain bagi masyarakat untuk mengusahakannya menjadi salah satu usaha yang menguntungkan.



Gambar 2. Pembiaran Dan Pembakaran Batang Singkong Diladang

(sumber : <https://ugm.ac.id/id/berita>)

## 2.5 Rancangan Alat Perajang Batang Singkong

Alat perajang batang singkong ini dapat merajang batang singkong sehancur mungkin dengan memanfaatkan sebuah bahan baku limbah mata gergaji yang sudah tidak dipakai dan memanfaatkannya kedalam alat perajang tersebut. Alat perajang batang singkong ini memiliki sistem transmisi berupa pully. Bila motor bakar bensin ini dihidupkan, maka akan berputar kemudian gerak putar dari motor bensin yang ditransmisikan pully 1 ke pully 2 dengan menggunakan *v-belt* untuk menggerakkan poros 1. Jika poros 1 berputar maka akan menggerakkan poros 2 yang ditransmisikan ke alat pengeruk batang singkong tersebut dan siap untuk merajang batang singkong.

Hal inilah yang perlu kita ketahui pada alat perajang batang singkong ini memiliki berbagai macam alat yang dipergunakan yang diantaranya yaitu:

### 2.5.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu bagian dari mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversi energi termal hasil pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis. Berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan pada umumnya, motor bakar dibedakan menjadi dua yaitu motor bensin dan motor diesel (Wardono,2011).

Pada alat perajang batang singkong ini motor bakar bensin ini berfungsi sebagai alat bantu penggerak pada silinder pengeruk ini.



Gambar 3. Motor Bakar

### 2.5.2 Rangka Kayu Jati

Pada alat perajang batang singkong kayu jati berfungsi sebagai kerangka pada alat tersebut karena kayu jati memiliki kelas 1 dari segi serat yang sangat baik dan sangat bagus dalam pengukiran semua benda. Pemilihan kayu jati dilakukan agar bisa meredam kebaran mesin.



Gambar 4. Kayu Jati.

### 2.5.3 Pulley dan V-belt

Pully merupakan salah satu dari berbagai macam transmisi. Pully dalam bahasa Inggris yaitu *pulley* (mungkin kata pully berasal dari kata *pulley*). Pully berbentuk seperti roda. Pada penggunaannya pully selalu berpasangan dan dihubungkan dengan sabuk (*belt*).

V-belt adalah sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampung trapezium. Tenunan, benang wol dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur pully yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. *Pully* berfungsi sebagai penerus putaran dari poros motor bakar menuju alat pengerusedangkan sabuk *v-belt* berfungsi sebagai alat transmisi putaran dan tenaga dari motor bakar menuju bidang alat pengeruk tersebut.



Gambar 5. Pully dan V-belt.

#### 2.5.4 Mata Gergaji Rantai

Mata gergaji rantai digunakan untuk membuat takik rebah dan takik balas, dan untuk memotong bagian-bagian kayu lainnya, baik dalam kegiatan pembersihan cabang, penebangan maupun pembagian batang. Gergaji rantai ini dibuat dengan model paling umum adalah gergaji yang terbuat dari bahan ringan, dengan kekuatan mesin kisaran 10-12 hp dan panjang bilah penghantarnya antara 24-30 inch. Dalam alat perajang mata gergaji rantai ini berfungsi sebagai alat pengeruk batang singkong atau pengecil batang singkong.

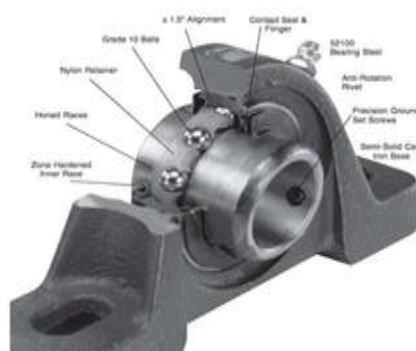


Gambar 6.Mata Gergaji

### 2.5.5 Pillow block

Bearing adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan berumur panjang. Bearing ini harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros yang terhubung dengan komponen mesin lainnya sehingga dapat berputar, bekerja sesuai dengan fungsinya. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka prestasi seluruh sistem akan menurun bahkan bisa terhenti. Bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung (Sularso,1980).

Pillow block berfungsi Untuk mengurangi koefisien gesekan antara as dan rumahnya dan Mempermudah alat yang berputar agar putaran menjadi stabil.



Gambar 7. Pillow Block .



## 2.6 Rancang Bangun

Rancangan merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem dari bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail komponen – komponen sistem diimplementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah menciptakan baru atau mengganti atau memperbaiki sistem yang telah baik secara keseluruhan maupun sebagian.

(Pressman, 2002)

Rancang bangun berfungsi untuk menciptakan rencana teknis (*technical plan*) penyelesaian persoalan, meliputi analisis dan sintesis yang bukan sekedar menghitung dan menggambar, tetapi juga mengusahakan bagaimana merencanakan produk yang siap dikomersilkan dan bagaimana produk tersebut dapat bertahan di pasaran.

Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan solusi bagi masalah yang sebelumnya telah dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Perancang teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang disepakati, namun tetap dapat dipabrikasi dengan metode yang optimum. Aktivasi desain tidak dapat dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat dipergunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang terdefinisi dengan jelas

(Fauzan, 2013)

## 2.7 Unjuk Kerja

Unjuk kerja mempunyai arti cara bekerja suatu produk. Unjuk kerja mempunyai suatu tujuan yaitu untuk mendapatkan sebuah data / informasi, kemudian mengolah informasi, menilai kualitas informasi, menggunakan informasi untuk sebuah tujuan, dan menggunakan informasi untuk presentasi sebuah produk..

Menurut Robbins (2006) unjuk kerja adalah hasil atau keluaran yang dihasilkan oleh suatu produk sesuai dengan fungsinya. Unjuk kerja yang baik adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas suatu produk. Unjuk kerja merupakan indikator dalam menentukan bagaimana usaha untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi didalam pengoperasiannya.

Untuk mengetahui unjuk kerja mesin dilakukan pengujian terhadap mesin.

Adapun jenis-jenis pengujian yang dilakukan adalah :

### 1. Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Oberton (2017), Konsumsi bahan bakar spesifik atau *specific fuel consumption* (SFC) didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam.

### 2. Kapasitas Kerja

Menurut Zulfikar (2016) kapasitas kerja adalah kemampuan kerja suatu alat atau mesin dalam mengolah hasil (hektar, kg, lt) per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja adalah berapa kilogram kemampuan suatu alat dalam mengolah objek per satuan waktu

### 3. Susut Bobot

Menurut Junaidi (2001), Secara umum penyusutan bahan hasil pertanian dibedakan atas penyusutan kuantitatif dan penyusutan kualitatif. Penyusutan kuantitatif dinyatakan dalam susut jumlah atau bobot. Penyusutan kualitatif berupa penyimpangan rasa, warna dan bau, penurunan nilai gizi, penyimpangan sifat-sifat fisiokimia dan penurunan daya tumbuh.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Juli 2018, di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung di Bandar Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan untuk pembuatan mata pisau adalah *hamer*, kunci pas, seprangkat alat las, mata chainsaw *stihl*, *terpal*, *tachometer*, jerigen, gelasukur, karung 50kg dan, timbangan, Microsoft Excel dan alat tulis.

Sedangkan, bahan yang digunakan diantaranya :bensin, dan batang singkong

#### **3.3 Metode Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode perancangan, yaitu merancang bangun ulang atau memodifikasi rantai chainsaw dari bahan mata chainsaw bekas dengan menggunakan mata chainsaw baru sebagai fungsi dari perajangan batang singkong kedua ,memodifikasi pully penggerak as mata perajang dari pully berbahan almunium menjadi pully berbahan besi. Ketiga , memodifikasi ukuran ketebalan besi kerangka silinder mata perajang dari tebal 0,2 cm menjadi 0,5 cm.

### **3.4 Metode Perancangan Modifikasi**

Pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap – tahap penetapan kriteria desain, perancangan, perakitan, pengujian hasil rancangan, pengamatan dan pengolahan data. Pelaksanaan pengujian dilakukan sesuai mekanisme kerja alat hasil rancangan.

#### **3.4.1 Kriteria Desain**

Modifikasi alat perajang batang singkong ini diharapkan :

1. Alat memiliki mata pisau chainsaw berjumlah 8, menggunakan pully berbahan besi yang tadinya sebelum dilakukan modifikasi menggunakan mata rantai chainsaw bekas, pully berbahan aluminium dan besi silinder kerangka mata pisau chainsaw di rubah ukuran ketebalannya yang awalnya ketebalan 0,2 di ubah menjadi 0,5. Sehingga dapat mampu menambah kapasitas perajangan batang singkong setelah penggantian mata chainsaw baru, pully dan kerangka silinder. Kapasitas perajang menjadi 80kg/jam.
2. Alat dapat berfungsi dengan baik. Alat tersebut dapat digunakan untuk perajangan batang singkong menjadi lebih efisien.

#### **3.4.2 Rancangan Fungsional**

Rancangan fungsional merupakan suatu gambaran fungsi dan bahan pembuatan dari setiap bagian alat. Rancangan fungsional juga diperuntukan pada saat pembuatan alat, sehingga pembuatan alat dapat memperhitungkan

bahan - bahan yang diperlukan dengan memperhatikan fungsi dari bagian – bagian alat.

1. Kerangka alat

Bagian kerangka penopang alat perajang batang singkong ini berfungsi sebagai tempat diletakkannya kerangka alat pengeruk batang singkong, yang bekerja sebagai penguat alat perajang batang singkong agar pada saat alat bergerak atau berputar, alat tersebut tidak goyang dan agar stabil dalam perajangan batang singkong tersebut.

2. Mata pisau prajang

Mata pisau perajang ini berfungsi agar limbah batang singkong ini dapat menjadi pengecil yang baik.

3. Pulley dan v-belt

Pully berfungsi sebagai penerus putaran dari poros motor bakar menuju alat pengeruk sedangkan sabuk v-belt berfungsi sebagai alat transmisi putaran dan tenaga dari motor bakar menuju bidang alat pengeruk tersebut.

4. Pillow block

Pillow block berfungsi Untuk mengurangi koefisien gesekan antara as dan rumahnya dan Mempermudah alat yang berputar agar putaran menjadi stabil.

#### 5. Motor Bakar

Motor bakar berfungsi sebagai alat penggerak atau alat pemutar.

#### 6. Penutup Perajang Batang Singkong

Penutup ini berfungsi agar pada saat proses perajangan hasil rajangan tidak bertaburan.

#### 7. Meja Penopang Batang Singkong

Meja ini berfungsi untuk membantu proses pendorongan batang singkong pada saat perajangan.

### 3.4.3 Rancangan Struktural

Proses perancangan terdiri dari beberapa tahap, yaitu pemilihan bentuk, penentuan dimensi, dan bahan yang akan digunakan. Hal ini merupakan bagian yang sangat penting karena akan berdampak langsung pada kinerja alat atau alat yang akan dirancang.

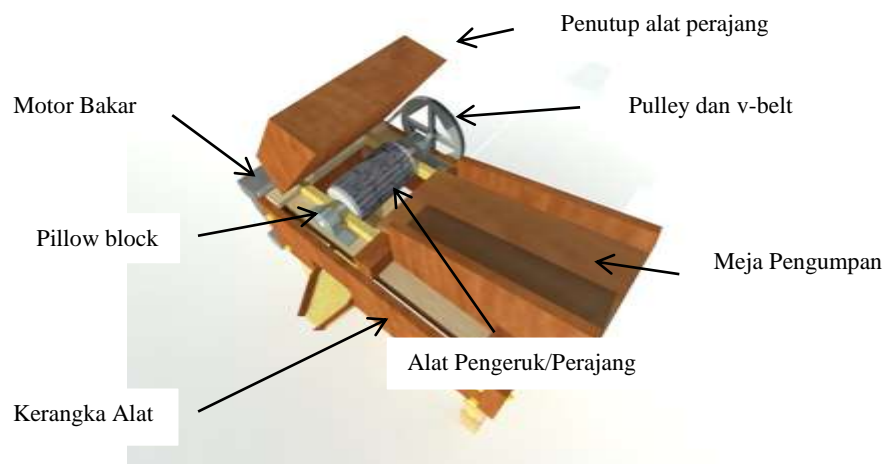
Bagian alat perajang batang singkong ini secara umum terdiri dari:

Masing-masing bagian alat perajang ini dipasang berdasarkan rancangan desain dan fungsional dari perhitungan secara teoritis.

#### 1. Kerangka alat

Bagian kerangka terbuat dari kayu dengan. Tinggi rangka 82,5cm, lebar 40 cm, panjang 78 cm. Untuk tiang penyangga dibuat dengan ukuran panjang 72 cm dan lebar alat 40 cm, kemudian untuk dudukan mesin panjang tiangnya 140 cm dan menyatu di

tiang penyangga sepanjang 78 cm, penutup pada bagian kerangka didesain dengan ukuran panjang bagian bawah 73 cm dan bagian atas 71 cm dengan masing-masing lebar 23 cm, untuk bagian lebar penutup didesain dengan ukuran bagian belakang panjang bagian bawah 33 cm dan bagian atas 30cm, dan bagian depan dengan panjang bagian bawah 32 cm dan bagian atas 27 cm. Pada alat mejaendorong batang singkong didesain ukuran panjang papanendorong 52 cm dan lebar 19 cm dengan penutup samping kanan dan kiri ukuran panjang 40 dan lebar 19 cm. Bagian penutup pengeruk didesain dengan panjang 30 cm lebar 22,5 cm. bisa dilihat pada Gambar 8

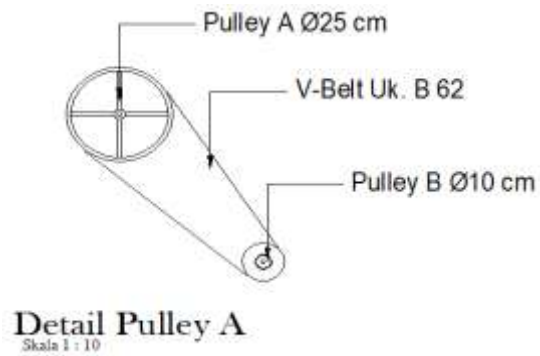


Gambar 8. Kerangka Alat Perajang Singkong

## 2. *Pulley dan v-belt*

*Pulley A*  $\varnothing 25$  cm dan *Pulley B*  $\varnothing 10$  cm sabuk *v-belt* yang digunakan untuk menghubungkan motor bakar dengan ukuran B 62. *Pully* sebelumnya berbahan baku aluminium dan dimodifikasi dengan *pully* besi.





Gambar 9. Desain *Pulley* dan *V-Belt*.

### 3. Besi pipa

Besi pipa dengan ukuran panjang 30 cm dan diameter 1" digabungkan ke besi silinder untuk menghubungkan ke *Pillow block* dan *pulley*



Gambar 10. Besi Pipa

#### 4. Besi silinder

Besi silinder dengan ukuran panjang 18cm dengan diameter 12 cm dengan merubah ketebalan besi 0,2 menjadi 0,5 cm berfungsi sebagai kerangka utama untuk menyambungkan mata rantai *chainsaw sthil*.



Gambar 11. Besi Silinder

#### 5. Rantai *chainsaw Stihl*

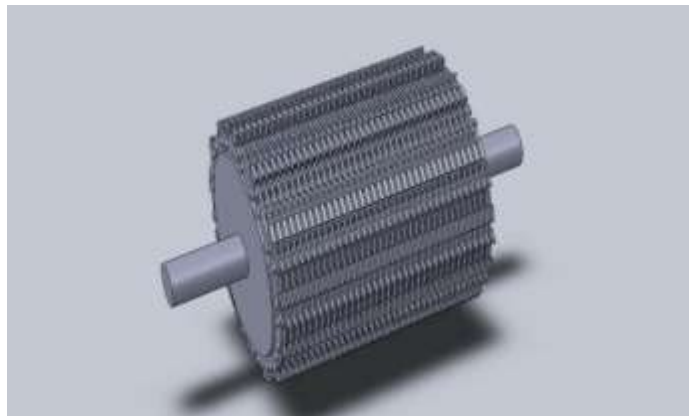
Rantai *chainsaw Stihl* dengan ukuran panjang 22' berfungsi sebagai mata pisau perajang batang singkong



Gambar 12. Rantai *chainsaw Stihl*

#### 3.4.4 Desain Alat Perajang/Perajang

Pada alat pengeruk didesain dengan ukuran panjang 18 cm dan lebar 12 cm mata *chainsaw stihl* dengan ukuran panjang 22” ini dilingkari dengan menggunakan besi pipa dan besi as  $\varnothing 0,5$  inch.



Gambar 13 Desain Alat Pengeruk

#### 3.5 Metode Uji Kinerja Alat

Metode yang digunakan adalah metode deskripsi dengan perubahan kecepatan putaran. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 kali perubahan kecepatan putaran yaitu dengan kecepatan putaran, Kecepatan putaran 1 = 560 rpm, kecepatan putaran 2 = 870 rpm, dan kecepatan putaran 3 = 1.245. Dengan 3 jenis masukan adalah jenis input yaitu dengan dengan diameter batang singkong yang berbeda dan panjang masing–masing 1m lalu dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

### 3.6 Parameter Unjuk Kerja Mesin

Parameter-parameter yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu untuk menentukan:

1. Kapasitas kerja mesin (Kg/Jam)
2. Konsumsi bahan bakar (L/Jam)
3. Susut bobot (%)

#### 3.6.1 Kapasitas Kerja Perajang

Kapasitas kerja perajang dihitung dengan cara melakukan kerja (merajang bahan) selama 1 jam kemudian menimbang bahan hasil rajangnya. Berat hasil rajangan yang telah ditimbang inilah kemudian dibagi dengan waktu proses perajangan yaitu sebesar 1 jam. Adapun rumus untuk menghitung kapasitas perajang yaitu : (Fadli, 2015).

$$K_a = \frac{B_k}{t} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$K_a$  = kapasitas perajangan (kg/jam)

$B_k$  = berat hasil perajangan (kg)

$t$  = waktu perajangan bahan selama 1 jam

#### 3.6.2 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar diukur dengan menggunakan tabung ukur yang dihubungkan langsung ke mesin. Konsumsi bahan bakar dihitung dengan cara membagi volume bahan bakar yang terpakai dibagi dengan berat bahan yang dirajang. Tinggi akhir merupakan selisih dari tinggi awal dikurang tinggi akhir bahan bakar di dalam tangki sebelum mesin dihidupkan dan juga setelah mesin

dimatikan. Perhitungan pada pengamatan sebanyak 3 kali ulangan. Rumus untuk menghitung pemakaian bahan bakar: (Fadli, 2015).

$$F_c = \frac{f_v}{m} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

$F_c$  = konsumsi bahan bakar (liter/kg)

$f_v$  = volume bahan bakar terpakai (liter)

$m$  = Berat hasil rajangan (kg)

### 3.6.3 Susut Bobot

Persentase susut bobot dari kinerja alat dihitung dengan cara mengetahui angka kilogram input bahan dikurang rajangan yang dihasilkan alat tersebut, kemudian dikali 100%. Susut bobot yang dihasilkan alat tersebut dihitung dengan rumus :

$$S_b = \frac{B_i - B_o}{B_i} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

$S_b$  = susut bobot (%)

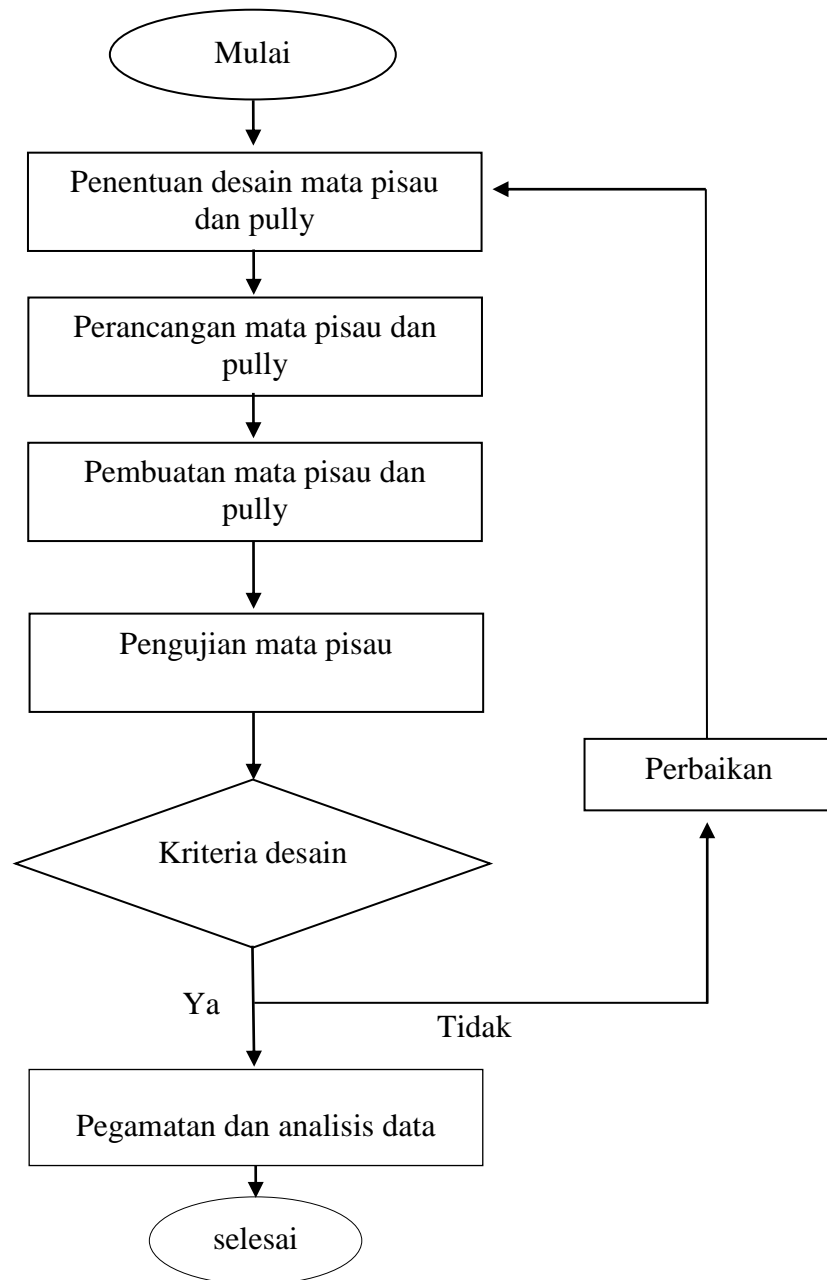
$B_i$  = Bahan input (kg)

$B_o$  = Bahan output (kg)

## 3.7 Analisis data

Agar mempermudah pembaca memahami hasil penelitian yang dilakukan, data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan Microsoft Excel, kemudian akan disajikan dalam bentuk grafik.

### 3.8 Diagram Alir Penelitian



Gambar 14. Diagram Alir Pembuatan Alat Perajang Batang Singkong.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat kesimpulan antara lain :

1. Alat perajang batang singkong hasil modifikasi pada RPM 560 sebesar 63,87 kg/jam, RPM 870 80,67 kg/jam dan RPM 1245 menghasilkan 85,73 kg/jam modifikasi mata pisau dan penggantian sistem transmisi mampu meningkatkan kapasitas perajangan
2. Setelah dimodifikasi transmisi dan mata pisau bahan yang dirajang tidak mengalami slip pada RPM 560 atau RPM rendah
3. Penggunaan bahan bakar yang stabil terdapat pada RPM 870 karena putaran mesin bekerja secara stabil.
4. Setelah dimodifikasi alat perajang batang singkong tipe TEP 1 maka terwujudnya alat perajang batang singkong tipe TEP 2

### 5.2 Saran

1. Perlunya adanya penelitian lanjutan tentang pemanfaatan hasil cacahan batang singkong
2. Perlu dikaji pengembangan dan modifikasi alat perajang batang singkong tipe TEP 2, terutama untuk upaya peningkatan menjadi lebih sempurna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S. E. 2004. Biomass Potential as Renewable Energy Resources in Agriculture. Proceedings of International Seminar on Advanced Agricultural Engineering and Farm Work Operation. Bogor, 25-26 August 2004.
- Arifin. 2005. Kandungan Gizi pada Ubi Kayu. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. IX (2): 90-110.
- Biomass Energy Europe. 2010. *Methods & Data Sources for Biomass Resource Assessments for Energy*. BEE.Freiburg-Germany.
- BPS. 2016 Data Jumlah Produksi Singkong Indonesia. [www.bps.go.id/tanaman-pangan](http://www.bps.go.id/tanaman-pangan). Diakses pada 30 Maret 2018.
- Calle, F., Rosillo, P. Groot, S. L. Hemstock, & Wood. 2007. *The Biomass Assessment Handbook: Bioenergy for a Sustainable Environment*. Earthscan. London.
- Fadli, I. 2015. Pengujian Mesin Perajang Hijauan Pakan (Chopper) Tipe Vertikal Wonosari I. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4 (1): 35- 40. Lampung.
- Fauzan. 2013. *Rancang Bangun Alat Pengering Bambu*. (Skripsi). Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Grace, MR. 1977. *Cassava Processing Roma* : Food and Agriculture Organization of United Nation.
- Junaidi, M. dkk, 2001. *Pengetahuan Bahan Hasil Pertanian*. DUE-like UNRAM. Mataram.
- Latifah, R. N., Winarsih, dan Rahayu, Y. S., (2012), Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera ficoides*), *Jurnal Lentera Bio*.1 (3)139-144.
- McKendry, P. 2002. Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. *Journal of Bioresource Technology*, 83: 37-46



- Oberton, J., dan Aziz, A. 2017. Uji Kinerja Motor Bakar Empat Langkah Satu Silinder Dengan Variasi Tinggi Bukaannya Katup Pada Sudut Pengapian Sepuluh Derajat Sebelum TMA Dengan Bahan Bakar Pertamina Plus
- Pressman, R.S., 2002, Rekayasa Perangkat Lunak, Buku Satu, diterjemahkan oleh: Harnaningrum L.N.. Andi. Yogyakarta.
- Prihatman, K. 2000. Ketela Pohon Singkong (Manihot Utilissima Pohl). Available at: <http://www.ristek.go.id>. Diakses tanggal 30 Maret 2018
- Ridho, 2018. Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP 1. (Skripsi) . Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Robbins, Stephen. 2006, Perilaku Organisasi, Edisi Indonesia. Jakarta: PT Indeks Kelompok Gramedia Indonesia.
- Purwono, dan Purnamawati, H. 2007. Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul. Depok: Penebar Swadaya.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi kayu Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius
- Soenarso, S. 2004. *Memelihara Kesehatan Jasmani Melalui Makanan*. Bandung: ITB.
- Sugandi, W.K., Yusuf A., dan Saukat, M. 2016. Desain dan Uji Kinerja Mesin Perajang Rumput Gajah Tipe Reel. *Jurnal Teknotan* , 10 (1) 12
- Sularso. 1980. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sumada, K., Tamara, P. E., Alqani, F. (2011) Isolation study of efficient  $\alpha$ -cellulose from waste plant stem *manihot esculenta crantz*, *Jurnal Teknik Kimia*, 5, 434 – 438.
- Wardono, H. 2011. Kemampuan Bentonit Pelet Tekan Teraktivasi Fisik Sebagai Pengganti Zeolit Dalam Menghemat Konsumsi Bahan Bakar Motor diesel 4 Langkah. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol 2., (1) 1-57.
- Zulfikar. 2016. Mekanisasi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari