

**MODIFIKASI RANCANG BANGUN ALAT PERAJANG BATANG
SINGKONG (RABAKONG TIPE TEP 5) UNTUK MENINGKATKAN
KAPASITAS KERJA**

Skripsi

Oleh

FIRNANDO ANGGI SETIAWAN



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

**MODIFIKASI RANCANG BANGUN ALAT PERAJANG BATANG
SINGKONG (RABAKONG TIPE TEP 5) UNTUK MENINGKATKAN
KAPASITAS KERJA**

Oleh

Firnando Anggi Setiawan

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2023

ABSRTAK

MODIFIKASI RANCANG BANGUN ALAT PERAJANG BATANG SINGKONG (RABAKONG TIPE TEP 5) UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS KERJA

Oleh

Firnando Anggi Setiawan

Provinsi Lampung menjadi provinsi terbesar penghasil ubi kayu di Indonesia. Hal ini menyebabkan limbah batang singkong menumpuk, dan inovasi diperlukan untuk mengelola limbah tersebut. karena sebagian besar limbah dari hasil panen singkong merupakan batang singkong tersebut maka hadirilah perajang batang singkong (Rabakong). Rabakong telah dikembangkan oleh mahasiswa Teknik Pertanian (TEP) Universitas Lampung dari tipe TEP 1, tipe TEP 2, tipe TEP 3, tipe TEP 4, dan tipe TEP 5. Metode penelitian ini menggunakan cara modifikasi rangka dari tipe sebelumnya yang kemudian dibuat ulang komponen yang akan dimodifikasi dengan mendesaint menggunakan software AutoCad kemudian dilakukan pabrikan dan pengujian data setelah dilakukan modifikasi.

Mesin Rabakong modifikasi terbaru ini mengalami perubahan signifikan pada mata pisau yang lebih sedikit namun terpasang secara spiral untuk efisiensi dalam perajangan dan hemat tempat. kapasitas kerja meningkat dari TEP 5 menjadi 207 kg/jam dengan rpm 1400. Bahan terbuang menurun, sebesar 11,39%. Konsumsi bahan

bakar sebesar 2,580 l/jam. Hasil rajangan cacahan halus ($<0,2$ mm) hanya mencapai 17,19% dan kasar ($>0,5$ cm) mencapai 51,41%, menunjukkan bahwa tipe terbaru ini lebih cocok untuk hasil yang kasar.

Kata kunci : Modifikasi, Efisiensi, Rancang Bangun, Batang Singkong.

ABSTRACT

MODIFICATION OF DESIGN AND CONSTRUCTION OF CASSAVA STEM CHOPPER (RABAKONG TYPE TEP 5) TO IMPROVE WORK CAPACITY

By

Firnando Anggi Setiawan

Lampung Province is the largest cassava producing province in Indonesia. This causes cassava stem waste to accumulate, and innovation is needed to manage this waste. because most of the waste from the cassava harvest is the cassava stem, the cassava stem chopper (Rabakong) is present. Rabakong has been developed by University of Lampung Agricultural Engineering (TEP) students from type TEP 1, type TEP 2, type TEP 3, type TEP 4, and type TEP 5. This research method uses a modified frame from the previous type which then recreates the components to be modified by designing using AutoCad software then manufacturing and testing data after modification.

This latest modified Rabakong machine underwent significant changes in fewer blades but was installed in a spiral for efficiency in kneading and saving space. working capacity increased from TEP 5 to 207 kg / hour with 1400 rpm. Wasted material decreased, by 11.39%. Fuel consumption Fuel consumption is 2,580 l/hour. The yield of fine shreds (<0.2 mm) reached only 17.19% and coarse shreds (>0.5cm) reached 51.41%, indicating that this new type is more suitable for coarse shreds.

Keywords: Modification, Efficiency, Design and Build, Cassava Stem.

Judul Skripsi : **MODIFIKASI RANCANG BANGUN ALAT PERAJANG BATANG SINGKONG (RABAKONG TIPE TEP 5) UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS KERJA**

Nama Mahasiswa : **Firnando Anggi Setiawan**

No. Pokok Mahasiswa : **1954071010**

Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



Pembimbing 1

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 196210101989021002

Pembimbing 2

Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.
NIP. 195910311987031003

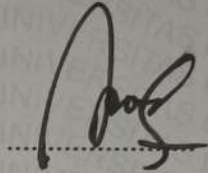
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 196210101989021002

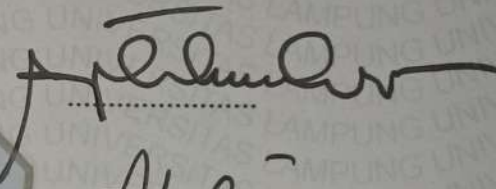
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

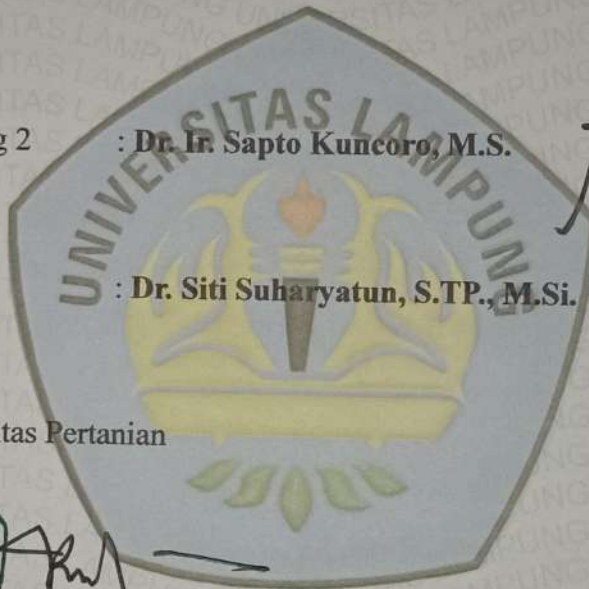
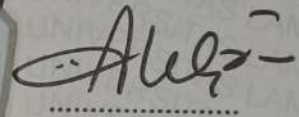
Pembimbing 1 : Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.



Pembimbing 2 : Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.



Pembahas : Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

0201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 September 2023

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya Firnando Anggi Setiawan dengan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) 1954071010. Dengan ini menyatakan bahwa yang tertulis dalam karya tulis ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1). **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan 2). **Dr. Ir. Supto Kuncoro, M.S.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan dari hasil plagiat karya orang lain. Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 5 Oktober 2023
Yang membuat pernyataan,


D2AKX540113533
Firnando Anggi Setiawan
NPM. 1954071010

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Notoharjo, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah, pada hari Jum'at, 03 November 2000. Penulis merupakan anak Pertama dari dua bersaudara dari putra Bapak Rusbiyanto dan Ibu Dewi Setiawati. Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar di SDN 1 Cempaka Jaya, lulus pada tahun 2013. Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Banjar Baru lulus pada tahun 2016. Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Trimurjo, lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN BARAT.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi di organisasi kemahasiswaan, tingkat Jurusan Teknik Pertanian sebagai anggota pengurus Perhimpunan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di desa Ringin Sari, Kecamatan Banjar Margo, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung pada bulan Januari – Februari 2022. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Brigade Alat Mesin Pertanian, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung selama 30 hari pada bulan Juli- Agustus 2022 dengan mengambil judul kajian “ Mempelajari Pengairan Lahan Sawah Di Desa Tanjung Sari Kabupaten Lampung Timur Menggunakan Pompa Air Tipe Yama Pro Spx 8000 Tp”

Alhamdulillahirobbil'aalamin...

**Segala puji bagi Allah SWT, sebagai wujud, kasih sayang, bukti tulus,
bentuk rasa bersyukur dari kerja keras dan doa dari setiap yang engkau
ucapkan kupersembahkan Skripsi ini**

Kepada :

Diri sendiri dan kedua orangtua terhebatku yang aku sayangi. Terimakasih telah mendidikku dari kecil hingga sekarang, memberikan dukungan moral maupun material, kasih sayang serta doa yang tiada habisnya untukku.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis hanturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan banyak sekali kenikmatan, kesempatan, rahmat, dan hidayah sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Modifikasi Rancang Bangun Alat Perajang Batang Singkong (Rabakong Tipe Tep 5) Untuk Meningkatkan Kapasitas Kerja”** yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Sholawat serta salam tak henti-hentinya penulis hanturkan kepada sosok tauladan yakni Nabi Muhammad SAW, yang tentunya kita nantikan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Maka, dengan segala kerendahan penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani D.E.A.IP.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus Pembimbing kesatu yang telah meluangkan waktu, membimbing, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Bapak Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S., selaku pembimbing kedua sekaligus Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan saran, nasihat, motivasi dan juga memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini, Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si., selaku penguji yang telah memberikan kritik, saran dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini;

5. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas segala ilmu, pengalaman serta bantuannya yang telah diberikan baik dalam perkuliahan atau yang lainnya;
6. Ayah Rusbiyanto dan Ibu Dewi Setiawati, selaku kedua orangtua terhebatku di dunia ini, yang selalu memberikan motivasi, nasihat, serta doa yang tiada henti untuk keberhasilan penulis;
7. Dhea Rana Andini, selaku adikku tersayang terimakasih telah memberikan senyuman dan dukungan kepada penulis;
8. Keluarga besar Alm Notosuharjo dan Keluarga besar Sugiyarto yang telah memberikan doa serta dukungan kepada penulis;
9. Keluarga Teknik Pertanian 2019 yang telah kebersamai dari awal hingga akhir perkuliahan, yang selalu memberikan semangat, bantuan dan motivasi;
10. Sahabat penulis Rizky, Erwin, Dadang, Dimas, Wahyudi, Ferdi, Dedi H, Alif Aditya, Singgih, Kholis dan yang telah memberikan bantuan, doa, saran, semangat serta motivasi kepada penulis;

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih belum sempurna. Karena itu, kritik dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih, dan penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembacanya.

Bandar Lampung, Oktober 2023
Penulis,

Firnando Anggi Setiawan

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| DAFTAR ISI..... | ii |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Singkong | 4 |
| 2.2 Batang Singkong..... | 5 |
| 2.3 Rancangan Bangun Perajang Batang Singkong..... | 6 |
| 2.3.1 Motor Bakar | 6 |
| 2.3.2 <i>Pillow Block</i> 20mm | 7 |
| 2.3.3 Besi Silinder | 8 |
| 2.3.4 <i>Pulley</i> | 8 |
| 2.3.5 Sabuk <i>V-belt</i> | 9 |
| 2.3.6 Mata Rantai Belah | 10 |
| 2.4 Rancang Bangun..... | 10 |
| 2.4.1 Rabakong Tipe TEP 5 | 11 |
| 2.5 Unjuk Kerja..... | 12 |
| 2.5.1 Konsumsi Bahan Bakar | 12 |
| 2.5.2 Kapasitas Kerja..... | 12 |
| 2.5.3 Modifikasi Alat..... | 12 |
| 2.5.4 Aspek Ergonomika | 13 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | 15 |
| 3.1 Waktu dan Tempat..... | 15 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 15 |
| 3.3 Prosedur Penelitian | 15 |
| 3.4 Metode Perancangan..... | 16 |
| 3.4.1 Kriteria Desain | 16 |
| 3.4.2 Rancangan Fungsional | 20 |
| 1. Rangka..... | 21 |
| 2. Transmisi | 23 |
| 3. Penutup mata pisau..... | 25 |
| 4. Pisau perajang..... | 26 |
| 5. Besi As | 29 |
| 6. Pillow block..... | 30 |
| 7. Penutup v-bellt | 31 |
| 8. Saluran Masukan | 32 |
| 9. Saluran Luaran | 34 |
| 10. Motor Bakar..... | 35 |
| 3.5 Modifikasi Alat Rabakong Tipe Tep 5..... | 37 |
| 3.5.1 Prinsip Kerja Alat | 38 |
| 3.6 Metode Uji Kinerja Mesin | 38 |
| 3.7 Uji Kinerja Mesin | 38 |
| 3.7.1 Persiapan | 39 |
| 3.7.2 Pemeriksaan Mesin..... | 39 |
| 3.7.3 Pengecekan RPM | 39 |
| 3.7.4 Pengujian Mesin | 39 |
| 3.8 Prameter Pengujian Mesin | 40 |
| 3.8.1 Kapasitas Kerja Pencacah | 40 |
| 3.8.2 Konsumsi Bahan Bakar | 40 |
| 3.8.3 Bahan Terbuang | 41 |
| 3.8.4 Aspek Ergonomika | 41 |
| 3.9 Analisis Data..... | 42 |
| 3.10 Diagram Alir Penelitian | 42 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 43 |
| 4.1 Pabrikasi..... | 43 |
| 4.1.1 pembuatan Kerangka | 44 |
| 4.1.2 transmisi dan Mata Pisau..... | 45 |
| 4.1.3 Tempat Masukan | 48 |
| 4.1.4 Tempat Pengeluaran Hasil Perajangan..... | 49 |

| | |
|---|-----------|
| 4.1.5 Penutup Mata Pisau | 50 |
| 4.1.6 Penutup <i>V-belt</i> dan <i>Pulley</i> | 51 |
| 4.2 Hasil Uji Kinerja | 52 |
| 4.2.1 Hasil Uji Kapasitas Kerja Modifikasi Rabakong TIPE Terbaru | 53 |
| 4.2.2 Bahan Terbuang | 55 |
| 4.2.3 Keseragaman Cacahan..... | 57 |
| 4.2.4 Konsumsi Bahan Bakar | 59 |
| 4.2.5 Hasil Perbandingan Uji Kinerja Dari Tipe TEP-4 dan TEP-5 | 61 |
| 4.3 Ergonomika | 61 |
| 4.4 Perbandingan spesifikasi modifikasi Rabakong Tipe Terbaru..... | 64 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 66 |
| 5.1 Kesimpulan | 66 |
| 5.2 Saran | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA | 68 |
| LAMPIRAN..... | 70 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | <i>Teks</i> | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Beban kerja..... | 13 |
| 2. | Klasifikasi CVL | 14 |
| 3. | Komponen yang di modifikasi. | 16 |
| 4. | Spesifikasi Rabakong Tipe TEP-6 | 37 |
| 5. | Hasil modifikasi dari tipe TEP 4 – TEP 6..... | 43 |
| 6. | Hasil uji kinerja pada selang waktu 15 menit | 53 |
| 7. | Hasil uji kinerja setelah dikonversi selama 1 jam | 53 |
| 8. | Hasil uji kapasitas kerja | 54 |
| 9. | Bahan terbuang..... | 55 |
| 10. | Rincian bahan terbuang..... | 56 |
| 11. | Hasil rata-rata keseragaman cacahan dalam persen | 57 |
| 12. | Konsumsi bahan bakar | 59 |
| 13. | Perbandingan Uji Kinerja..... | 61 |
| 14. | Spesifikasi Rabakong Terbaru (TEP-6). | 64 |
| 15. | Spesifikasi Rabakong Tipe TEP-5 | 65 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| <i>Teks</i> | |
| 1. Batang singkong setelah panen (Sumber : <i>Agrifood ID</i> , 2017) | 5 |
| 2. Motor bakar Tipe Honda GX 390 | 7 |
| 3. <i>Pillow block</i> 20mm | 7 |
| 4. <i>Pulley</i> 24 cm..... | 9 |
| 5. Sabuk <i>V-bel</i> | 9 |
| 6. Rabakong Tipe TEP 5 | 11 |
| 7. Rancangan mesin Rabakong Tipe TEP 6..... | 21 |
| 8. Rangka tampak 3d..... | 22 |
| 9. Rangka tampak samping | 22 |
| 10. Rangka tampak atas..... | 23 |
| 11. <i>Pulley</i> 24 tampak depan | 23 |
| 12. <i>Pulley</i> 10 tampak depan | 24 |
| 13. <i>V-belt</i> tampak 3d | 24 |
| 14. Penutup mata pisau tampak 3 dimensi | 25 |
| 15. Penutup mata pisau tampak atas | 25 |
| 16. Penutup mata pisau tampak samping | 26 |
| 17. Besi silinder tampak 3d..... | 27 |
| 18. Besi silinder diameter 10 cm..... | 27 |
| 19. Besi silinder tampak samping | 27 |
| 20. Mata pisau <i>chansaw steel</i> tampak 3d..... | 28 |
| 21. Mata pisau <i>chansaw steel</i> tampak atas..... | 28 |
| 22. Besi as tampak 3d..... | 29 |
| 23. Besi as tampak samping | 29 |

| | |
|---|----|
| 24. <i>Pillow block</i> tampak 3d..... | 30 |
| 25. <i>Pillow block</i> tampak depan | 30 |
| 26. Penutup <i>v-belt</i> tampak 3 dimensi | 31 |
| 27. Penutup <i>v-belt</i> tampak depan | 32 |
| 28. Penutup <i>v-belt</i> tampak atas..... | 32 |
| 29. Saluran masukan tampak 3d..... | 33 |
| 30. Saluran masukan tampak atas | 33 |
| 31. Saluran masukan tampak samping..... | 34 |
| 32. Saluran buangan tampak samping..... | 35 |
| 33. Saluran buangan tampak atas | 35 |
| 34. Motor bakar tampak samping..... | 36 |
| 35. Motor bakar tampak 3 dimensi | 36 |
| 36. Diagram alir penelitian..... | 42 |
| 37. Desain kerangka Rabangkong tipe Terbaru. | 44 |
| 38. Kerangka tampak atas. | 44 |
| 39. <i>Pulley</i> pada mata pisau..... | 45 |
| 40. <i>Pulley</i> pada mesin. | 46 |
| 41. Besi silinder 3 dimensi..... | 46 |
| 42. Besi silinder tampak samping. | 46 |
| 43. Besi as tampak samping..... | 47 |
| 44. Mata perajang..... | 47 |
| 45. <i>V-belt</i> tampak 3 dimensi. | 47 |
| 46. <i>Hopper</i> tampak atas..... | 48 |
| 47. <i>Hopper</i> tampak samping | 49 |
| 48. Saluran buangan..... | 49 |
| 49. Saluran buangan tampak atas. | 50 |
| 50. Modifikasi penutup mata pisau..... | 50 |
| 51. Penutup mata pisau tampak samping. | 51 |
| 52. Penutup <i>pulley</i> dan <i>v-bellt</i> tampak 3 dimensi | 51 |
| 53. Penutup <i>pulley</i> dan <i>v-bellt</i> tampak samping..... | 52 |
| 54. Penutup <i>pulley</i> dan <i>v-bellt</i> tampak atas..... | 52 |
| 55. Grafik uji kapasitas kerja | 54 |

| | |
|---|----|
| 56. Grafik Bahan Terbuang..... | 56 |
| 57. Diagram keseragaman cacahan..... | 58 |
| 58. Grafik keseragaman cacahan dari tipe Tep 4 – Tep 6..... | 59 |
| 59. Grafik pengukuran Denyut Nadi Istirahat..... | 62 |
| 60. Grafik pengukuran Denyut Nadi Kerja..... | 62 |
| 61. Grafik CVL berdasarkan denyut nadi..... | 63 |

Lampiran

| | |
|---|----|
| 62. Kerangka Rabakong..... | 71 |
| 63. Rabakong proyeksi 2d..... | 72 |
| 64. Rabakong proyeksi 3d..... | 73 |
| 65. Proses Pengelasan..... | 74 |
| 66. Rabakong tipe TEP 6..... | 74 |
| 67. Mata perajang sesudah dimodifikasi..... | 75 |
| 68. Besi silinder pada mata perajang..... | 75 |
| 69. Hopper tampak atas..... | 75 |
| 70. Hopper tampak depan..... | 76 |
| 71. Penutup <i>V-bell</i> dan <i>pulley</i> | 76 |
| 72. Penutup mata pisau..... | 76 |
| 73. Saluran buangan..... | 77 |
| 74. <i>Pulley</i> pada mata pisau 24cm..... | 77 |
| 75. <i>Pulley</i> pada mesin 10cm..... | 77 |
| 76. Proses pengukuran RPM..... | 78 |
| 77. Proses Perajangan Batang Singkong..... | 79 |
| 78. Proses pengayakan hasil perajangan..... | 79 |
| 79. Hasil kasar..... | 80 |
| 80. Hasil sedang..... | 80 |
| 81. Hasil halus..... | 80 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkebunan singkong banyak ditemui di seluruh penjuru Nusantara terutama di Provinsi Lampung yang mayoritas penduduknya adalah petani singkong. Provinsi Lampung menjadi provinsi terbesar penghasil ubi kayu di Indonesia. Peluang pengembangan ubi kayu di Provinsi Lampung sangat besar, mengingat ketersediaan lahan yang cukup luas, serta iklim dan curah hujan yang cocok untuk ditanami tanaman ubi kayu. Akan tetapi, produksi ubi kayu di Provinsi Lampung dari tahun ke tahun mengalami penurunan selama lima tahun terakhir, produksi ubi kayu tertinggi terjadi pada tahun 2013 dan terus mengalami penurunan hingga pada tahun 2017. Hal ini dikarenakan para petani di Lampung banyak yang mengganti komoditas lain dikarenakan masa panen yang cukup lama dan harga yang kurang stabil petani banyak mengalihkan komoditas singkong menjadi komoditas lain.

Menurut data BPS (2018) angka produksi singkong di Lampung mencapai 6.683.758 ton dari total produksi di seluruh Indonesia yang menyentuh angka 19.341.233 ton. Hal ini menunjukkan bahwa Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi penghasil singkong terbesar di Indonesia, ini berarti hasil limbah dari panen singkong semakin menumpuk, ini menyebabkan keresahan bagi para petani singkong yang mengalami kesulitan untuk melanjutkan penanaman karena limbah batang singkong. Sehingga hadirilah inovasi untuk mengatasi keresahan para petani singkong dalam mengelola limbah hasil panen singkong berupa batang singkong, karena sebagian besar limbah dari hasil panen singkong merupakan batang singkong tersebut maka hadirilah perajang batang singkong (Rabakong).

Sampai saat ini Rabakong sudah banyak tipe yang sudah dikembangkan sampai tipe yang terbaru yaitu tipe TEP 6, pada tipe TEP 1 Rabakong masih banyak kekurangan sehingga masih banyak yang harus dikembangkan yang mana pada tipe yang terbaru ini sudah cukup canggih dimana perkembangan alat Rabakong ini terus meningkat dari segi kapasitas kerja dan hasil dari perajangan batang singkong itu sendiri.

Mesin Rabakong tipe TEP 1 memiliki kapasitas kerja 78 kg/jam (Ridho, 2018). Tipe TEP 2 memiliki kapasitas kerja 85,73 kg/jam (Muhammad, 2019). Tipe TEP 3 memiliki kapasitas kerja 83,6 kg/jam (Riski, 2020). Tipe TEP 4 memiliki kapasitas kerja 96,41 kg/jam (Intan, 2021). Tipe TEP 5 memiliki kapasitas kerja 187,8 kg/jam (Jilan, 2022). Mekanisme kerja mesin rabakong tipe TEP 6 ini sama seperti mesin Rabakong tipe sebelumnya yaitu tempat memasukkan batang singkong *Hopper* dibuat miring sehingga memudahkan masuknya batang singkong dengan ukuran *puley* berdiameter as 2,5 cm dan dengan menggunakan mata pisau yang sama dengan mata pisau tipe sebelumnya yaitu menggunakan mata pisau berjenis *chainshaw still* sehingga hasil dari perajangan batang singkong ini dapat semakin halus dan mudah untuk diolah.

Pada rabakong tipe TEP 5 masih memiliki banyak kekurangan yang berupa lamanya bahan yang terajang, sistem keamanan pada saat pengoprasian alat, mobilitas alat, dan ukuran alat yang masih banyak memakan tempat. Maka dilakukan modifikasi pada beberapa komponen sehingga dapat menambah besar kapasitas kerja mesin, memperhatikan sistem keamanan dalam pengoprasian, serta memperhatikan kenyamanan operator saat mengoprasikan alat sehingga operator dapat lebih maksimal dalam mengoprasikan mesin dan hasil yang diperoleh meningkat, juga meminimalisir desain untuk mempermudah pemindahan mesin. Hal ini yang menjadi latar belakang dilaksanakannya penelitian ini

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara meningkatkan kapasitas kerja mesin Rabakong dengan cara mengatasi masalah bahan terbuang dan bahan yang tidak terajang, sehingga memberikan efisiensi pada perajangan membuat desain dengan mempertimbangkan aspek keamanan bagi operator dalam penggunaannya dan mempermudah dalam pemindahan mesin.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memodifikasi mesin dan desain Rabakong tipe TEP 5 untuk meningkatkan kapasitas kerja mesin dengan menekan jumlah bahan terbuang, bahan tidak terajang, menambahkan desain untuk segi keamanan dan mobilitas mesin, serta biaya operasional lebih kecil

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan mesin Rabakong dengan kapasitas kerja lebih besar dan lebih cepat.
2. Mengembangkan mesin Rabakong dengan biaya operasional lebih kecil.
3. Mengembangkan mesin Rabakong yang memenuhi aspek keamanan bagi operator dan mempermudah mobilitas mesin.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya menggunakan batang singkong dengan variatas Kasesart dengan rpm 1400.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Singkong

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman pangan yang mempunyai peluang untuk dikembangkan di Provinsi Riau dalam konteks agribisnis, karena masih terdapat lahan kering yang belum dimanfaatkan dan tersedianya peluang untuk pemasaran. Seandainya kondisi ini dapat dimanfaatkan tentu saja dapat meningkatkan perekonomian daerah. Peluang untuk dikembangkannya tanaman ubi kayu sebagai bahan pangan alternatif karena tanaman ubi kayu memiliki beberapa keunggulan. Keunggulan tanaman ubi kayu dibandingkan padi sebagai bahan makanan pokok adalah ubi kayu dapat tumbuh di lahan kering dan kurang subur, tahan terhadap berbagai hama dan penyakit, dan masa panennya dapat ditunda, yaitu dibiarkan ditempatnya dalam waktu tertentu, daun dan umbinya dapat di olah menjadi aneka makanan utama atau selingan. Selain itu, tanaman ubi kayu memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi dan usaha taninya relatif lebih mudah, dan juga manfaatnya beragam, baik untuk pangan, pakan, maupun untuk bahan baku industri.

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman pangan yang dihasilkan oleh provinsi Lampung. Keberadaannya tersebar hampir di seluruh kabupaten/kota, menjadikan Provinsi Lampung sebagai penghasil ubi kayu terbesar di Indonesia. Menurut data BPS Lampung (2017), produksi ubi kayu yang dihasilkan Provinsi Lampung adalah 8,45 juta ton, yang merupakan bagian 35,33% dari seluruh produksi Republik. Dengan jarak tanam 1 x 1 meter akan dihasilkan 10.000 tanaman per hektar, yaitu pada saat panen dihasilkan 10.000 tanaman singkong. Jika 1 batang setelah dipotong untuk pembibitan beratnya 0,4 kg (hasil penimbangan, 2017), maka akan dihasilkan limbah batang singkong/hektar sebanyak 4 ton. Di Provinsi

Lampung, luas areal singkong mencapai 342.100 ha (BPS Lampung, 2017).

2.2 Batang Singkong

batang tanaman singkong berbentuk bulat diameter 2,5 – 4 cm, berkayu beruas – ruas dan panjang. Ketinggiannya dapat mencapai 1 – 4 meter. Warna batang bervariasi tergantung dari kulit luar, tetapi batang yang masih muda pada umumnya berwarna hijau dan pada saat tua berubah keputih – putihan, kelabu, hijau kelabu atau coklat kelabu. Empulur batang berwarna putih, lunak, dan strukturnya empuk seperti gabus. sedang permukaan beralur dan bercabangan dan tidak bercabang.



Gambar 1. Batang singkong setelah panen (Sumber : *Agrifood ID*, 2017)

Batang singkong banyak ditemukan di kebun-kebun para petani apalagi setelah masa panen singkong kebanyakan petani singkong hanya memanfaatkan 10 % tinggi batang singkong yang akan digunakan Kembali untuk ditanam sebagai bibit singkong berikutnya, 90 % sisanya hanya dibuang atau dibakar karena untuk batang singkong masih kurang banyak kegunaannya karena teksturnya yang keras akan tetapi kosong di dalam batang sehingga kurang cocok untuk dijadikan bahan bangunan seperti kursi dan meja, dan juga karena teksturnya yang keras kurang untuk dijadikan pakan ternak.

2.3 Rancangan Bangun Perajang Batang Singkong

Mesin Rabakong ini berfungsi untuk merajang batang singkong selayaknya nama mesin tersebut, namun hasil dari mesin perajang ini merupakan bubuk yang halus sehingga dapat dengan mudah di jadikan bahan lain yang lebih bermanfaat, untuk spesifikasi alat ini menggunakan besi plat dengan ketebalan 4 mm untuk area hopper dan juga sebagai tutup mata pisau, dan untuk kerangka juga menggunakan besi L dengan ketebalan 4 mm kemudian menggunakan *pulley v belt* dengan diameter 25cm kemudian dengan AS yang tersambung dengan *pillow block* dengan diameter 20mm, yang dilengkapi mata pisau dengan jenis *chains steal* sehingga hasil dari rajangan batang singkong dapat menjadi halus ditambah lagi dengan mesin motor penggerak tipe Honda GX 390.

Mesin perajang batang singkong ini memiliki berbagai macam komponen yang dipergunakan, diantaranya yaitu motor bakar, rangka plat besi, besi siku, *pulley* dan *v-belt*, mata rantai belah, dan *pillow block bearing*, besi pipa, besi silinder, roda, dan besi as (Gustam, 2018)

2.3.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah motor yang memanfaatkan prinsip perubahan panas untuk diubah menjadi energi mekanis. Mesin atau pesawat yang berbentuk motor bakar memerlukan bahan bakar. Energi kimia yang terdapat di dalam bahan bakar kemudian diubah menjadi energi panas sehingga menghasilkan kerja mekanik. Proses transformasi energi di dalam motor bakar terjadi selama proses pembakaran bahan bakar. Berdasarkan jenis pembakaran yang digunakan, motor bakar dibedakan menjadi motor bakar pembakaran luar dan motor bakar pembakaran dalam. Motor bakar memberikan lebih banyak keuntungan dalam proses pembakaran dalam karena efisiensi kerja yang tinggi, tidak memerlukan fluida kerja dan konstruksi mesin yang sederhana. Bagian dalam mesin dapat langsung mengadakan proses pembakaran sehingga energi panas langsung dapat diubah menjadi energi mekanik. Mesin konversi energi lainnya dirancang berdasarkan prinsip motor bakar pembakaran dalam, misalnya motor bensin, motor bakar diesel, dan turbin gas dengan siklus terbuka (Y. A., Agus 2016).



Gambar 2. Motor bakar Tipe Honda GX 390

2.3.2 *Pillow Block 20mm*

Bearing adalah elemen mekanis yang menopang poros yang dibebani sehingga dapat berputar atau berganti gerakan dengan lancar dan aman dengan masa pakai yang lama. Bantalan harus kuat menahan beban dari poros yang dihubungkan dengan komponen mesin lainnya sehingga dapat berputar dan bekerja sesuai fungsinya. Jika bantalan gagal berjalan Seringkali kinerja seluruh sistem akan menurun atau bahkan berhenti (Firdausi, 2013). *Pillow block* adalah sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros dengan bantuan dari bantalan (*bearings*) yang sesuai dan beragam aksesoris. Material kerangka mesin untuk pillow block biasanya terbuat dari cor besi atau cor baja.



Gambar 3. *Pillow block 20mm*

2.3.3 Besi Silinder

Besi silinder adalah besi silinder dengan berbagai ukuran dan ketebalan. Mesin ini menggunakan besi silinder sebagai bagian penghancur, dan mata rantai direkatkan dengan mengelas di sekitar bagian luar silinder (Gustam,2018).

2.3.4 Pulley

Pulley merupakan salah satu dari berbagai macam transmisi. Pulley berbentuk seperti roda pada penggunaannya pulley selalu berpasangan dengan sabuk (belt)

Pulley memiliki fungsi antara lain:

1. Mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan.
2. Mereduksi putaran.
3. Mempercepat putaran.
4. Memperbesar torsi.
5. Memperkecil torsi.

Pada dunia industri material pembuat pulley terdiri dari berbagai macam sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. Material yang sering digunakan adalah baja, besi tuang (*cast iron*), aluminium, dan plastik. Selain material yang beragam pulley juga memiliki jenis yang beragam. Jenis *pulley* yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan pemasangan *pulley*. Berikut beberapa macam *pulley* yang ada dipasaran:

1. Pulley rata (flat pulley).
2. Pulley V (V-pulley).
3. Pulley poli-V.
4. Pulley synchronous.

Sedangkan untuk mendapatkan perbandingan putaran *pulley* penggerak dan *pulley* yang digerakkan menggunakan rumus rasio kecepatan *pulley*:

$$v \text{ sabuk1} = v \text{ sabuk2}$$

$$\frac{N1}{N2} = \frac{D2}{D1}$$

Dimana :

v merupakan kecepatan (*velocity*) satuan m/s ,

d merupakan diameter *pulley* satuannya meter,

N merupakan kecepatan putar *pulley* dengan satuan rpm (Bagus,2018).

Untuk *pulley* yang digunakan adalah *pulley* yang dengan diameter 240mm.



Gambar 4. *Pulley* 24 cm

2.3.5 Sabuk V-belt

Sabuk V terbuat dari kain, benang dan anyaman kawat logam di dalam matriks, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Anyaman kawat logam atau semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan dikeliling alur *pulley* yang berbentuk V. Bagian sabuk yang sedang membelit pada *pulley* ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesek juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah (Hery, 2014).



Gambar 5. Sabuk V-bel

2.3.6 Mata Rantai Belah

Pisau gergaji mesin digunakan untuk menebang dan memotong takik, dan untuk memotong bagian lain dari kayu, termasuk delimbing, penebangan dan membelah batang kayu. Gergaji ini dibuat dengan model yang paling umum, yaitu gergaji yang terbuat dari bahan ringan dengan motor sekitar 10-12 hp dan panjang bilah penghantar antara 24-30 inci. Pada mesin penghancur pisau gergaji ini berfungsi sebagai pengikis batang singkong atau peredam batang singkong (Gustam, 2018).

2.4 Rancang Bangun

Rancang menurut Pressman (2007) adalah serangkaian proses penerjemahan hasil analisis sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk menggambarkan secara rinci bagaimana komponen sistem diimplementasikan, sedangkan konstruksi adalah bagian aktif dari pembuatan sistem baru atau keseluruhan atau penggantian atau perbaikan sistem yang sudah ada.

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 design 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).

2.4.1 Rabakong Tipe TEP 5



Gambar 6. Rabakong Tipe TEP 5

Rabakong tipe TEP 5 adalah mesin perajang batang singkong yang terakhir kali dikembangkan. Mesin Rabakong tipe TEP 5 dibuat pada tahun 2022. Mesin ini memiliki kapasitas kerja sebesar 187,08 kg/jam dengan menggunakan RPM 2800.

Selain Rabakong tipe TEP 5, terdapat Mesin Rabakong tipe – tipe lain sebelumnya yaitu tipe TEP 1, tipe TEP 2, tipe TEP 3, tipe TEP 4, dan tipe TEP 5. Pada tipe TEP 1 memiliki kapasitas kerja 78 kg/jam, tipe TEP 2 memiliki kapasitas kerja 85,73 kg/jam, tipe TEP 3 memiliki kapasitas kerja 83,6 kg/jam, tipe TEP 4 memiliki kapasitas kerja sebesar 96,41 kg/jam, dan untuk tipe TEP 5 memiliki kapasitas kerja sebesar 187,08 kg/jam.

Dari hasil pengembangan mesin terbaru yaitu tipe TEP 5, sudah hampir mendapatkan hasil yang maksimal seperti kapasitas kerja sudah meningkat dan juga desain lebih ergonomis dengan di tambahkan penutup *v-belt* agar lebih aman untuk operator saat menoperasikan alat, akan tetapi masih ada kekurangan pada tipe TEP 5 ini seperti kenyamanan operator saat pengoperasian masih kurang diperhatikan dan waktu perajangan masih bisa untuk di tingkatkan dan harus di kembangkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dikarenakan desain yang belum baik sehingga perlu untuk dikembangkan lagi (Akbar, 2021).

2.5 Unjuk Kerja

Menurut Robbins (2006) unjuk kerja adalah hasil atau keluaran yang dihasilkan oleh suatu produk sesuai dengan fungsinya. Untuk itu unjuk kerja pada mesin dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat dan dapat memastikan kapasitas mesin, unjuk kerja yang baik dapat menjadi penilaian suatu alat dapat digolongkan sebagai alat yang baik atau tidak. Jenis-jenis pengujian yang dilakukan pada alat ini adalah konsumsi bahan bakar, kapasitas kerja, bahan terbuang, dan ragam cacahan.

2.5.1 Konsumsi Bahan Bakar

Naif Fuhaid (2011), yang perlu diperhatikan, bahan bakar adalah zat yang dapat dibakar dengan cepat bersama udara dan akan menghasilkan daya dorong yang akan mengerakan kapal.

Winarno (2008), Konsumsi bahan bakar adalah jumlah bahan bakar per waktunya untuk menghasilkan daya. Jadi Konsumsi bahan bakar adalah ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar, untuk konsumsi bahan bakar hanya volume bahan bakar per satuan waktu.

2.5.2 Kapasitas Kerja

Menurut Zulfikar (2016) kapasitas kerja adalah kemampuan kerja suatu mesin atau mesin dalam mengolah hasil (hektar, kg, lt) per satuan waktu. Jadi untuk kapasitas kerja pada mesin Rabakong Tipe TEP 6 ini yaitu dengan cara mencacah berapa kilogram batang singkong dengan kurun waktu perjam.

2.5.3 Modifikasi Alat

Untuk meningkatkan kinerja pada alat mesin harus dilakukan peninjauan dan penelitian lebih lanjut, untuk itu dilakukanya modifikasi pada suatu alat mesin biasanya bertujuan untuk memberikan kelebihan dari kekurangan alat sebelumnya dari segi kapasitas kerja maupun bahan bakar, atau biasanya juga mengenai ukuran atau perubahan pada komponen alat yang dimodifikasi.

2.5.4 Aspek Ergonomika

Ergonomi adalah ilmu, teknologi dan seni yang berupaya menyasikan mesin, cara dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan batasan manusia untuk terwujudnya kondisi lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman dan efisien sehingga tercapai produktivitas yang setinggi-tingginya (Manuaba, 2000). Pengukuran beban kerja secara tidak langsung dapat dilakukan melalui penghitungan denyut nadi (Wahyu, 2004). Pemeriksaan Denyut nadi sangat mudah dilakukan dengan cara perabaan (palpasi), yaitu dengan cara memeriksa denyut arteri radialis dextra menggunakan ujung jari 2, 3, dan 4 yang diletakkan sejajar di atas radial artery kemudian ditentukan frekuensi denyutan per menit.

Tabel 1. Beban kerja

| Kategori beban Kerja | Konsumsi oksigen (l/min) | Ventilasi paru (l/min) | Suhu rektal (°C) | Denyut jantung (denyut/min) |
|----------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-----------------------------|
| Ringan | 0,5-1,0 | 11-20 | 37,5 | 75-100 |
| Sedang | 1,0-1,5 | 20-31 | 37,5-38,0 | 100-125 |
| Berat | 1,5-2,0 | 31-43 | 38,0-38,5 | 125-150 |
| Sangat berat | 2,0-2,5 | 43-56 | 38,5-39,0 | 150-175 |
| Sangat berat sekali | 2,5-3,0 | 60-100 | >39 | >175 |

Sumber: (Tarwaka, Solichul, et al., 2004).

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seorang tenaga kerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas pekerjaannya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Di mana semakin berat beban kerja, maka akan semakin pendek waktu kerja seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya (Tarwaka et.al., 2004).

Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan cardiac output dari istirahat sampai kerja maksimum. Untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = %CVL) yang dapat dihitung dalam rumus sebagai berikut:

$$\%CVL = \frac{100 \times \text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}} \dots\dots\dots 2.8$$

Keterangan :

Laki-laki = Denyut Nadi Maksimum = 220 – Umur

Perempuan = Denyut Nadi Maksimum = 200 – Umur (Tarwakaet al., 2004).

Dari hasil perhitungan %CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang tersaji pada Tabel :

Tabel 2. Klasifikasi CVL

| <i>% CVL</i> | Penanganan |
|----------------------|----------------------------------|
| $X \leq 30 \%$ | Tidak terjadi kelelahan |
| $30 < X \leq 60 \%$ | Perlu perbaikan |
| $60 < X \leq 80 \%$ | Kerja dalam waktu singkat |
| $80 < X \leq 100 \%$ | Diperlukan tindakan segera |
| $X > 100 \%$ | Tidak diperbolehkan beraktifitas |

Sumber: (Tarwaka, Solichul, et al., 2004).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Januari 2023 – Februari 2023, di Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan penelitian ini adalah kunci pas, las listrik, mesin bubut, penggaris siku, *tachometer*, gelas ukur, karung, dan timbangan, Microsoft Excel, AutoCAD kamera, dan alat tulis. Sedangkan, bahan yang digunakan diantaranya mata *chainsaw* belah ukuran kecil, besi siku, besi as 10 cm, besi silinder 10 cm, besi plat, *pillow block*, *bearing*, mur, baut, *pulley* 24 cm, *v-belt*, kawat las, bensin, cat, dan batang singkong Kasesart.

3.3 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap yang terdiri dari perancangan, pembuatan alat, pengujian alat, dan pengolahan data. Rancangan didesain dengan menggunakan program AutoCAD. Kemudian dilaksanakan pabriksi sesuai dengan desain yang sudah dibuat setelah itu mesin diuji coba dengan parameter-parameter yang sudah ditentukan. Pengamatan dan pengolahan data dilakukan setelah mesin selesai diuji.

3.4 Metode Perancangan



Pada penelitian ini menggunakan menggunakan menerapkan kriteria desain, perancangan, perakitan, uji coba alat, dan pengolahan data pada hasil pada alat pelaksanaan dilakukan sesuai dengan kinerja mesin hasil rancangan.



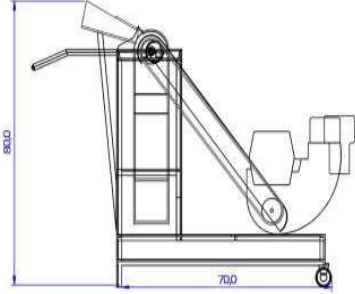
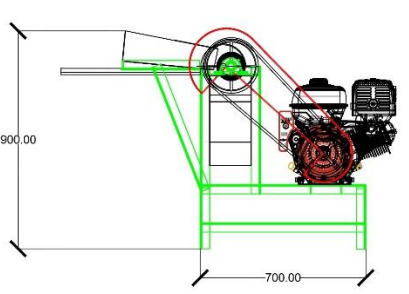
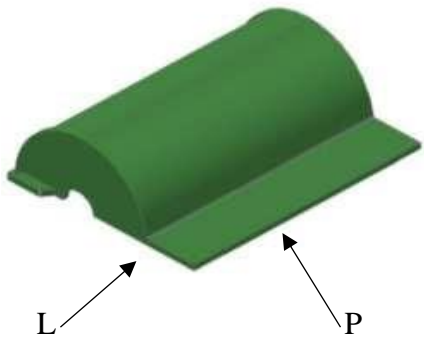
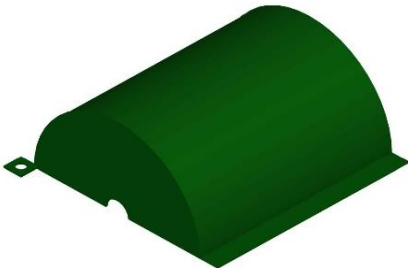
3.4.1 Kriteria Desain

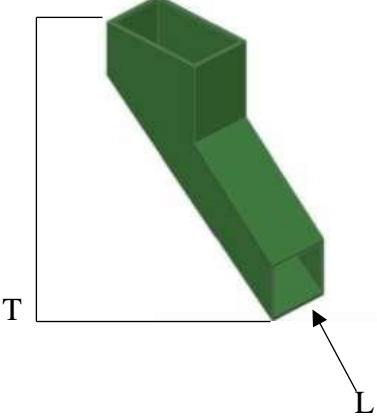


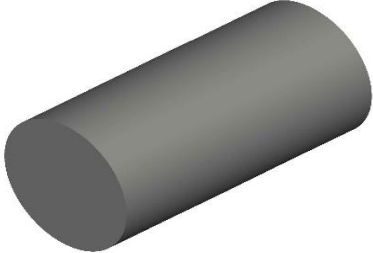


Modifikasi mesin perajang batang singkong (Rabakong) Tipe TEP Terbaru ini diharapkan :




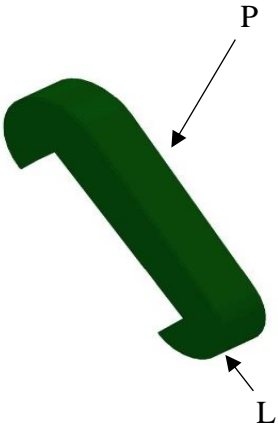

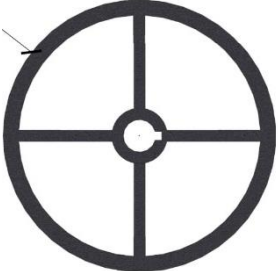
1. Memiliki peningkatan kapasitas menjadi 200 kg/jam setelah dimodifikasi, dibandingkan perajang batang singkong tipe TEP 5 yang memiliki kapasitas kerja 189 kg/jam.
2. Mesin dapat berfungsi lebih baik dari tipe sebelumnya dan aman digunakan dengan merubah beberapa komponen dari tipe sebelumnya. Untuk lebih jelasnya komponen yang dirubah dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

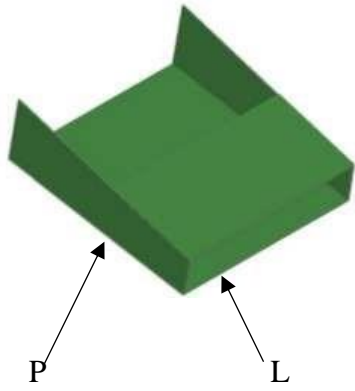
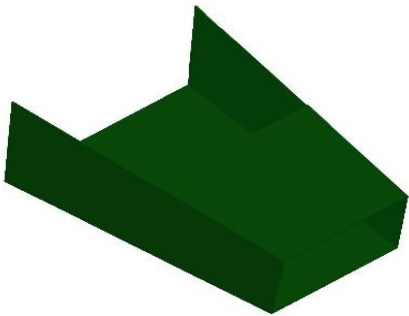
Tabel 3. Komponen yang di modifikasi.

| No | Komponen Rabakong Tipe TEP 5 | Komponen Rabakong Tipe Terbaru |
|----|--|---|
| 1. |  <p>Rabakong Tipe TEP 5</p> |  <p>Rabakong Tipe Terbaru</p> |

| | | |
|----|--|---|
| 2. |  <p>Motor bakar tipe TEP 5 Yamakoyo (10 HP)</p> |  <p>Motor bakar tipe Terbaru Honda GX 390 (13HP)</p> |
| 3. |  <p>Rangka Tinggi :100 cm Panjang : 80 cm</p> |  <p>Rangka Tinggi : 90 cm Panjang : 70 cm</p> |
| 4. |  <p>Penutup Mata pisau Panjang : 31 cm Diameter : 14,5 cm</p> |  <p>Penutup mata pisau Panjang : 22 cm Diameter : 19 cm</p> |

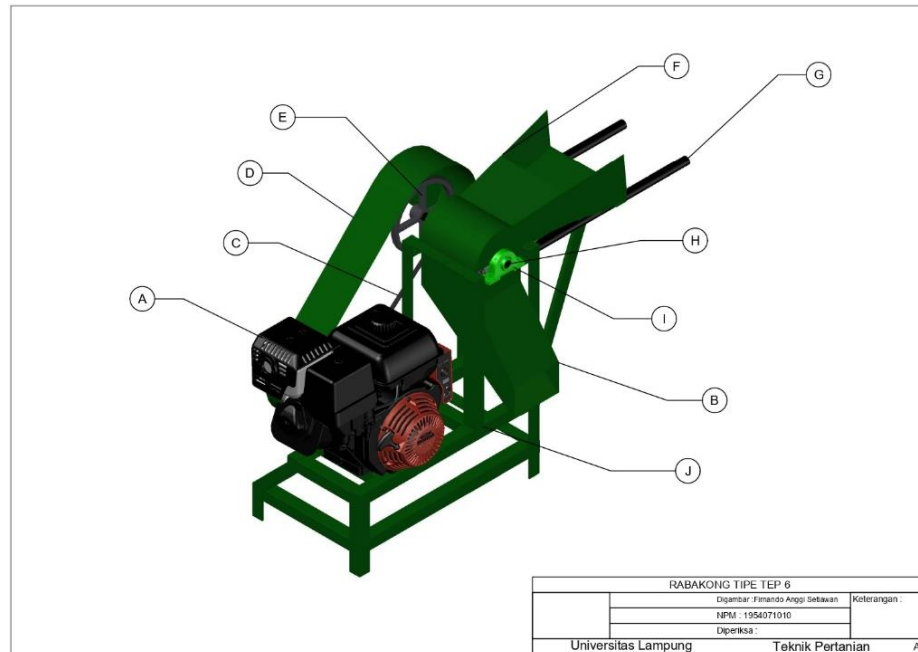
| | | |
|-----------|---|--|
| <p>5.</p> |  <p>Saluran buangan</p> <p>Tinggi : 27 cm Lebar : 7 cm</p> |  <p>Saluran buangan</p> <p>Tinggi : 28 cm Lebar : 17 cm</p> |
| <p>6.</p> |  <p>Mata pisau</p> <p>Diameter : 7,6 cm Panjang : 29,5 cm</p> |  <p>Mata pisau</p> <p>Diameter : 10 cm Panjang : 20 cm</p> |
| <p>7.</p> |  <p>Besi silinder</p> <p>Jumlah : 451</p> |  <p>Besi silinder</p> <p>Jumlah : 220</p> |

| | | |
|-----|--|---|
| 8. |  <p>Besi As</p> <p>Panjang : 38 cm Diameter : 2,5 cm</p> |  <p>Besi As</p> <p>Panjang : 35 cm Diameter : 2,5 cm</p> |
| 9. |  <p>Tutup <i>v-bellt</i></p> <p>Panjang : 76 cm Lebar : 7 cm</p> |  <p>Tutup <i>v-bellt</i></p> <p>Panjang : 84 cm Lebar : 13,4 cm</p> |
| 10. |  <p><i>pulley</i></p> <p>Diameter : 10 cm</p> |  <p><i>Pulley perajang</i></p> <p>Diameter : 23 cm</p> |

| | | |
|-----|---|---|
| 12. |  <p data-bbox="528 712 756 745">Saluran Masukan</p> <p data-bbox="403 786 624 857">Panjang : 43 cm Lebar : 41 cm</p> |  <p data-bbox="1034 712 1257 745">Saluran masukan</p> <p data-bbox="903 786 1150 857">Panjang : 38,6 cm Lebar : 30 cm</p> |
|-----|---|---|

3.4.2 Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional menjelaskan tentang fungsi-fungsi apa saja yang dapat dilakukan oleh system atau sistem tersebut akan difungsikan untuk apa saja. Dalam menentukan rancangan fungsional biasanya dinyatakan dalam daftar fungsi mesin. Sehingga pada rancangan mesin dapat menentukan bahan apa saja yang akan digunakan sehingga mesin akan berfungsi secara optimal.



Gambar 7. Rancangan mesin Rabakong Tipe TEP 6

Keterangan ;

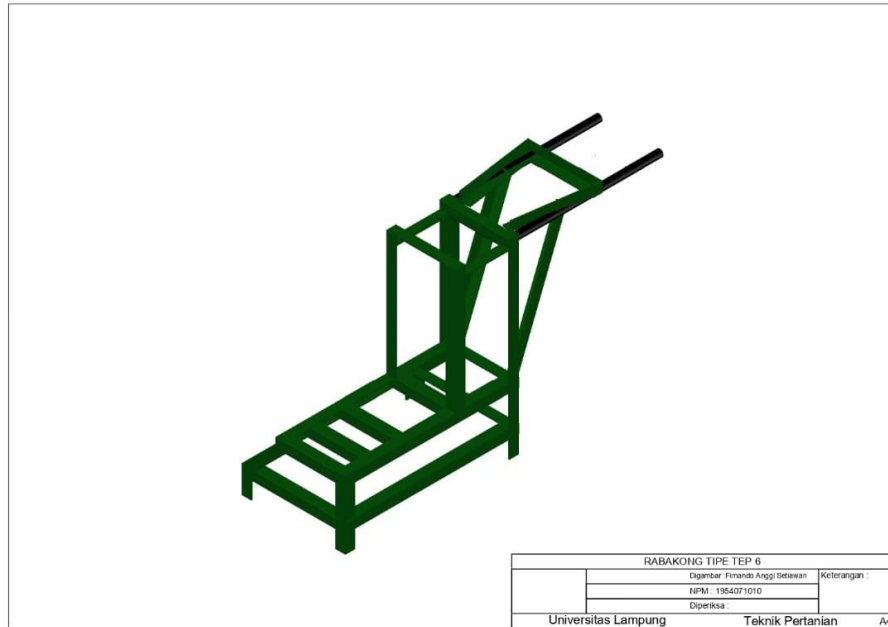
- | | |
|---------------------------------|---|
| A. Mesin Rabakong (motor bakar) | F. <i>Hopper</i> (saluran masukan) |
| B. Saluran buangan | G. Pegangan rangka |
| C. <i>v-belt</i> | H. Besi AS |
| D. tutup <i>v-belt</i> | I. <i>Pillow block</i> |
| E. <i>Pulley</i> | J. Kerangka alat pencacah batang singkong (Rabakong) |

Berikut adalah komponen komponen yang ada pada mesin Rabakong, setiap komponen memiliki fungsi yang penting tiap komponen, sehingga dapat menjadikan alat yang baik dan minim kendala.

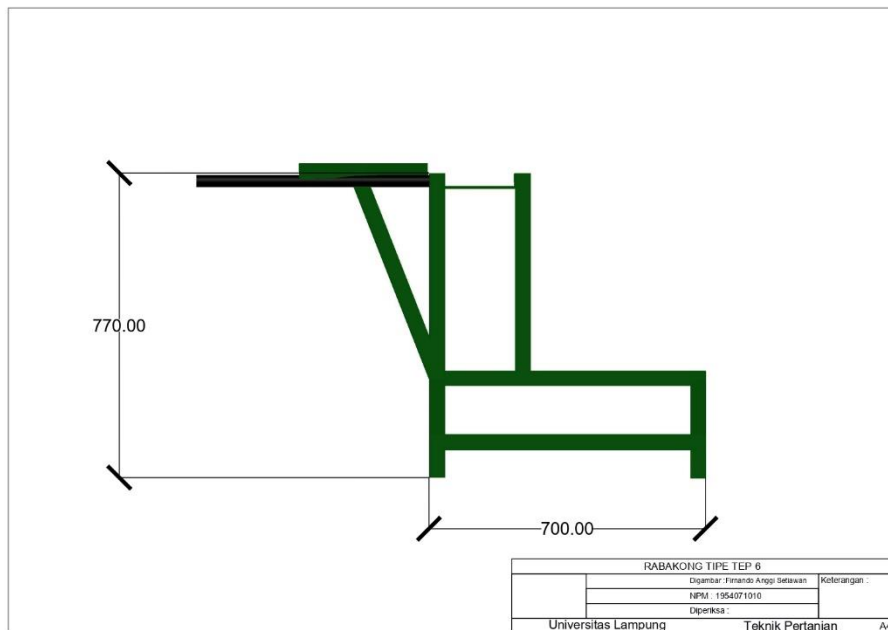
1. Rangka

Rangka berfungsi sebagai dudukan seluruh bagian dan komponen mesin. Bahan dari rangka yang digunakan adalah plat besi eser dengan ketebalan 1,5 mm dan besi siku 4x4 cm ketebalan 4 mm agar rangka lebih kuat dan kokoh untuk menopang seluruh beban yang ada sarta getaran saat motor dihidupkan

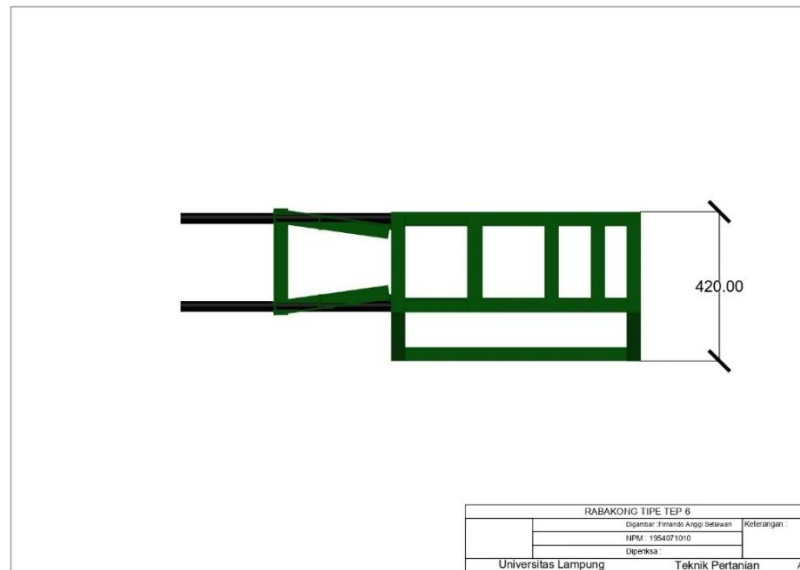
dan pada saat alat dioperasikan sehingga diharapkan mempunyai umur pakai yang panjang.



Gambar 8. Rangka tampak 3d



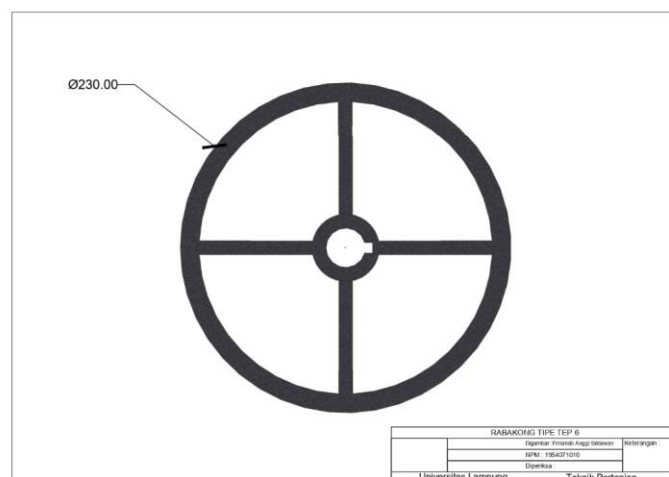
Gambar 9. Rangka tampak samping



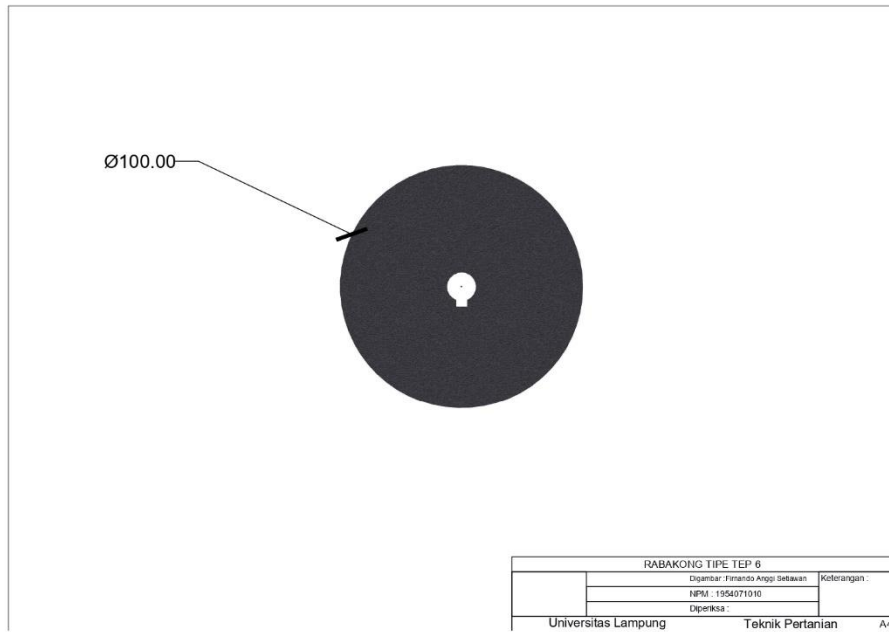
Gambar 10. Rangka tampak atas

2. Transmisi

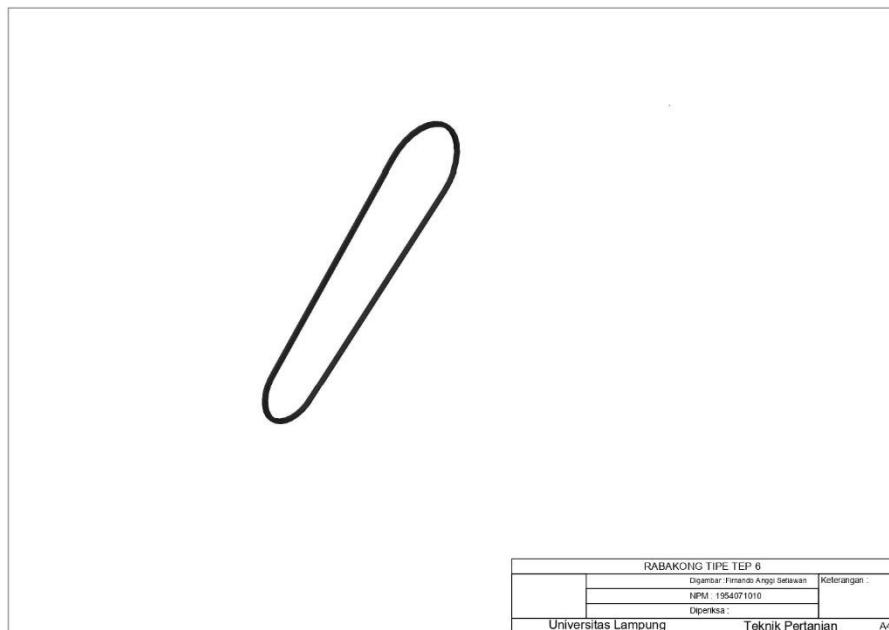
Transmisi berfungsi sebagai penyalur daya putar dari motor bakar ke pisau cacah. Transmisi ini akan menggunakan 2 buah *pulley* pada *pulley* mesin menggunakan ukuran 10 cm, pada *pulley* pisau cacah menggunakan ukuran 24 cm, dan 1 buah *v-belt* A59. Penggunaan *pulley* dengan ukuran yang berbeda agar nilai RPM yang didapatkan memiliki nilai yang lebih besar.



Gambar 11. *Pulley* 24 tampak depan



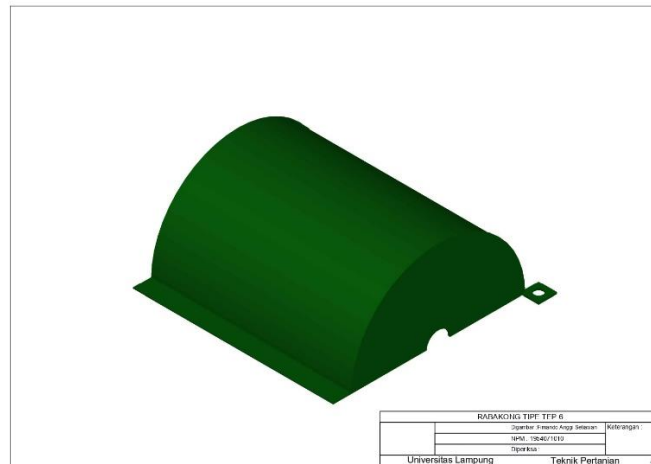
Gambar 12. *Pulley 10* tampak depan



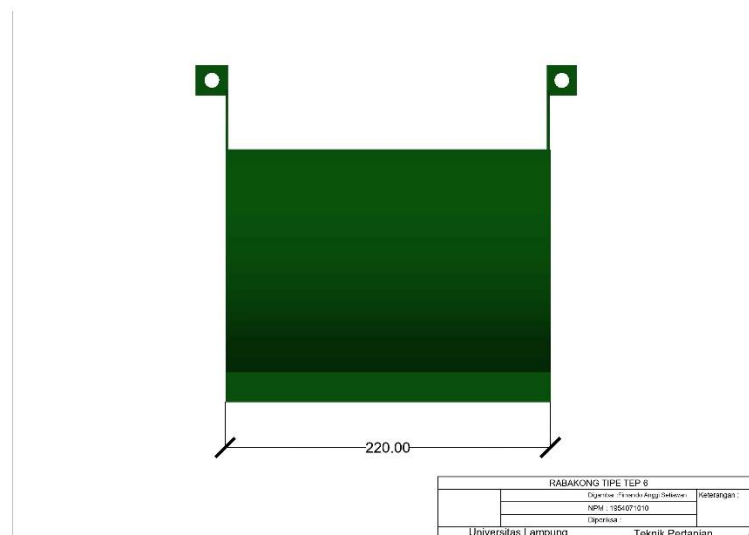
Gambar 13. *V-belt* tampak 3d

3. Penutup mata pisau

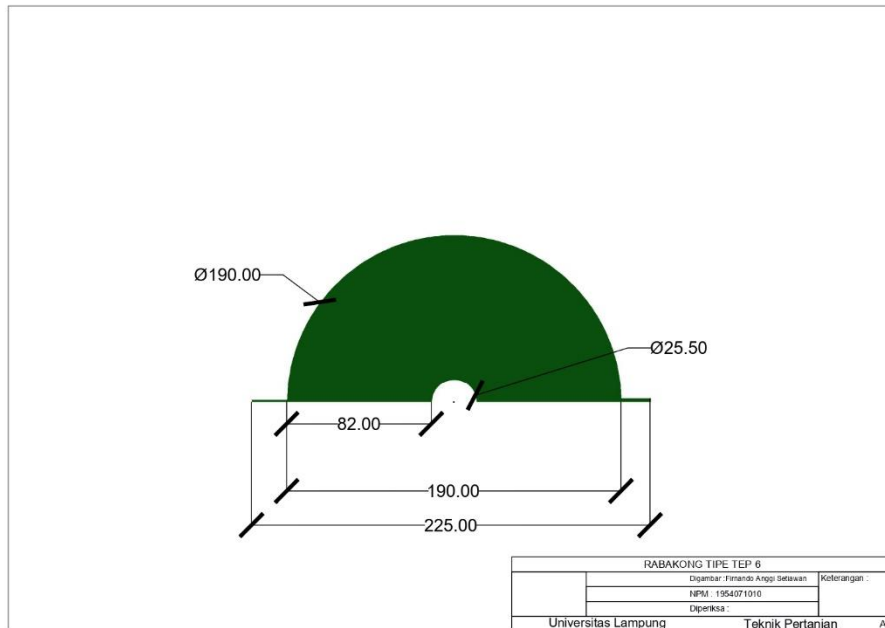
Penutup mata pisau yang berfungsi sebagai penutup saat sedang proses pencacahan sedang berlangsung dan juga untuk menutup hasil cacahan agar tidak terbang saat proses pencacahan, dan sebagai pengaman opretor saat sedang mengoprasikan alat.



Gambar 14. Penutup mata pisau tampak 3 dimensi



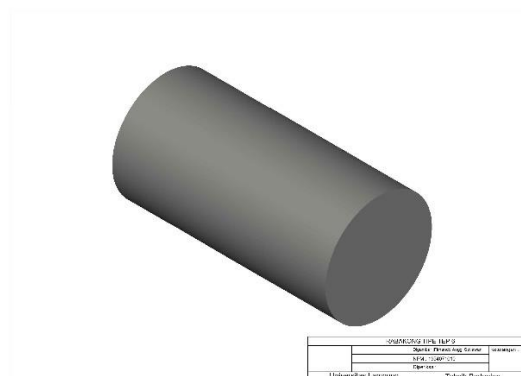
Gambar 15. Penutup mata pisau tampak atas



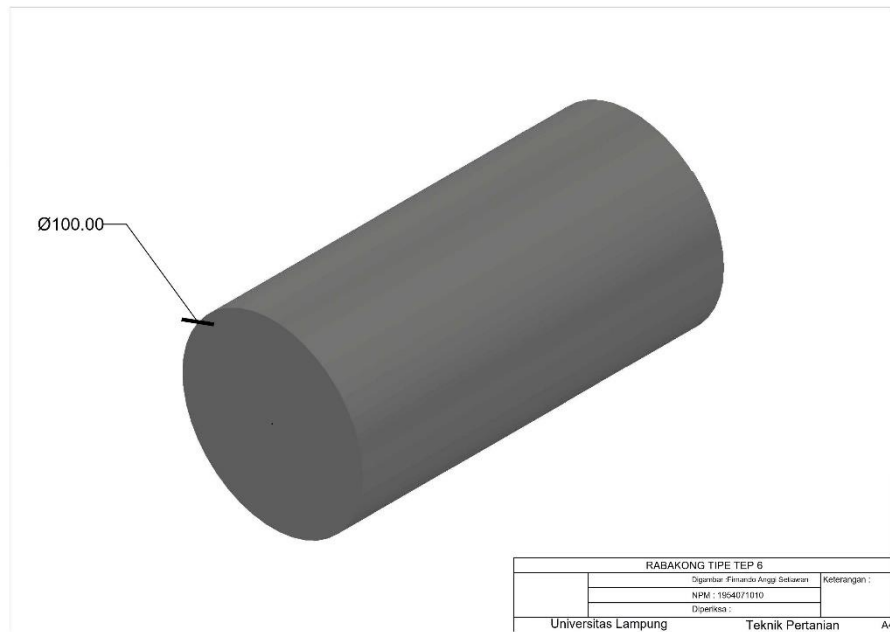
Gambar 16. Penutup mata pisau tampak samping

4. Pisau perajang

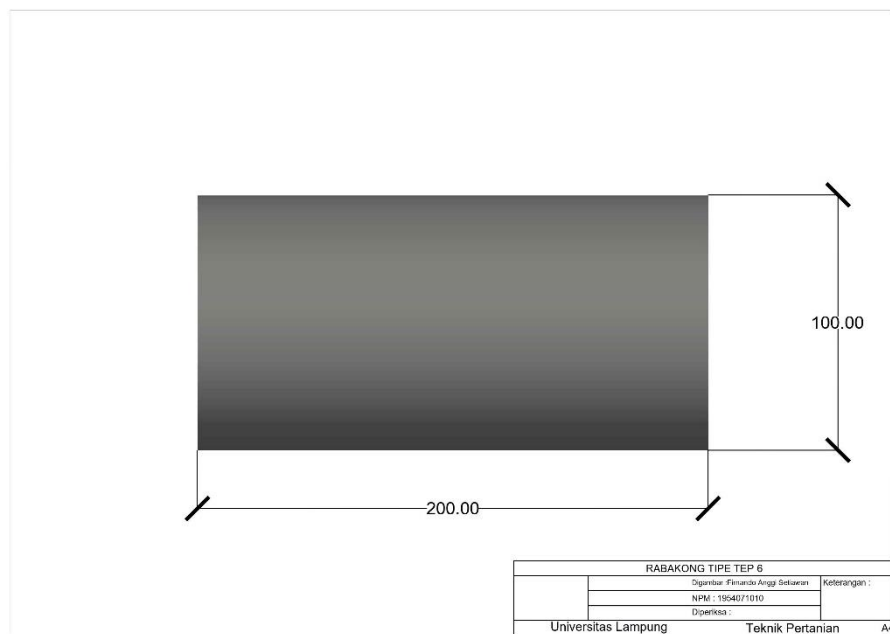
Pisau perajang berfungsi sebagai pisau yang digunakan untuk merajang batang singkong menjadi cacahan yang halus seperti bubuk kayu. Pisau perajang menggunakan mata *chainsaw* yang dilas pada besi silinder dengan diameter 10 cm. Mata *chainsaw* yang digunakan sebanyak 220 mata pisau, terbuat dari campuran baja dan *stainless*, biasanya mata pisau ini digunakan untuk memotong batang pohon.



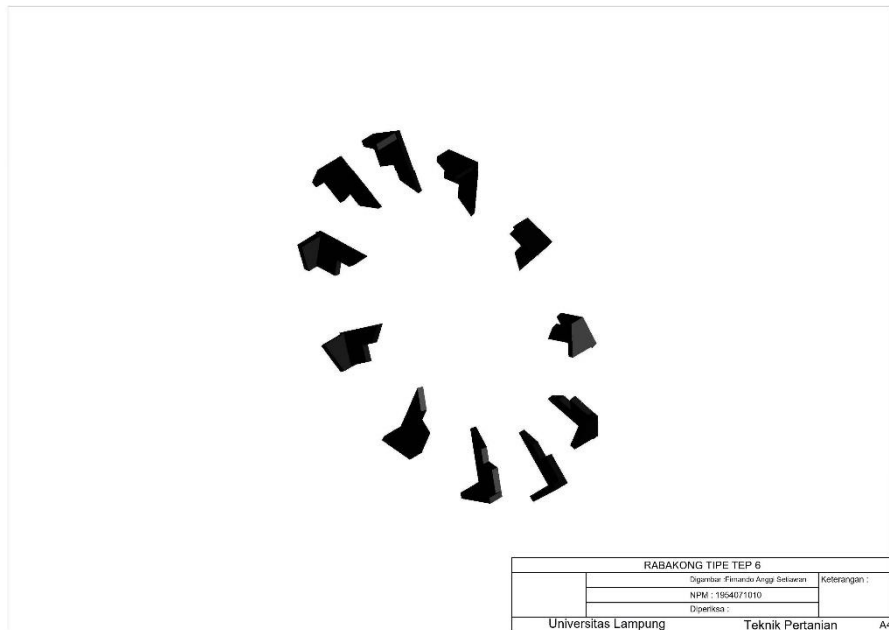
Gambar 17. Besi silinder tampak 3d



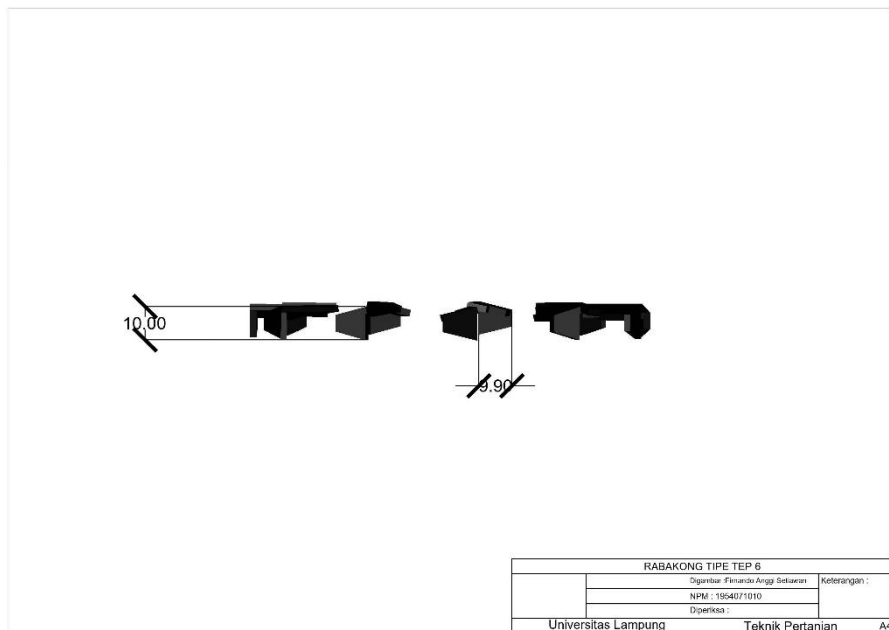
Gambar 18. Besi silinder diameter 10 cm



Gambar 19. Besi silinder tampak samping



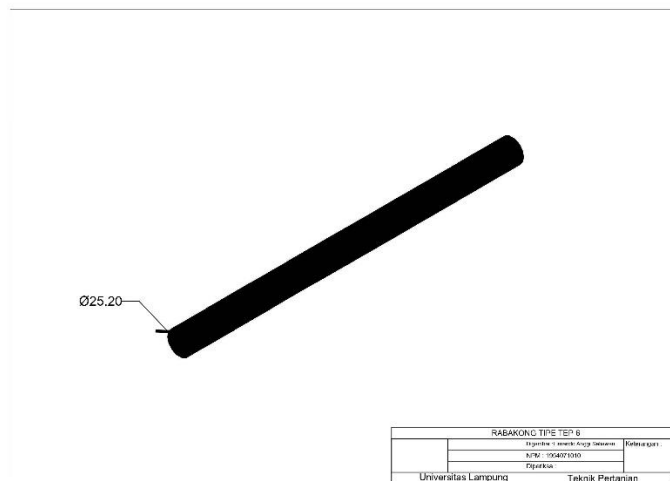
Gambar 20. Mata pisau *chansaw steel* tampak 3d



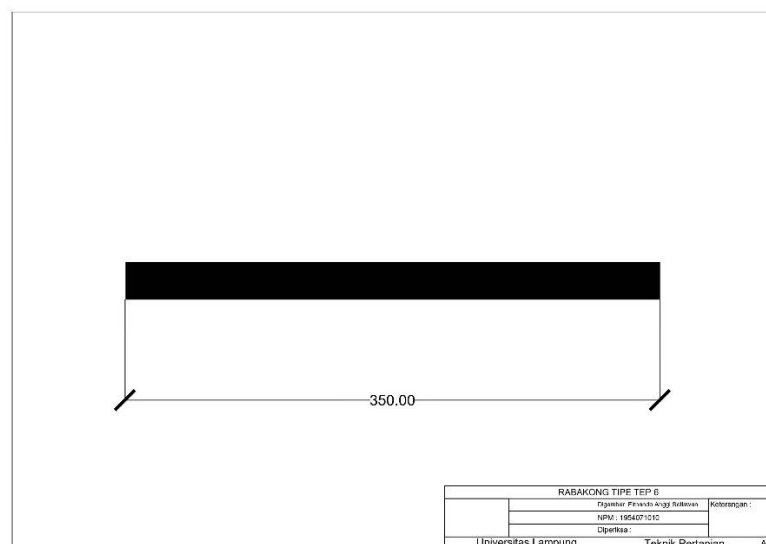
Gambar 21. Mata pisau *chansaw steel* tampak atas

5. Besi As

Besi as yaitu sebgas poros pemutar bagi mata pisau dengan diameter 2,5 cm dan panjang 35 cm. Yang langsung terhubung menggunakan *pulley* pada bagian mata pisau sehingga energi pada mesin dapat ditransfer secara maksimal dan baik.



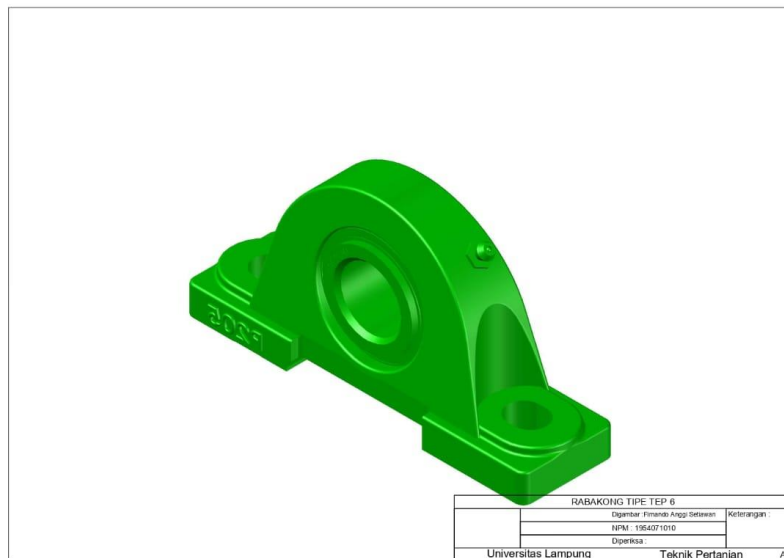
Gambar 22. Besi as tampak 3d



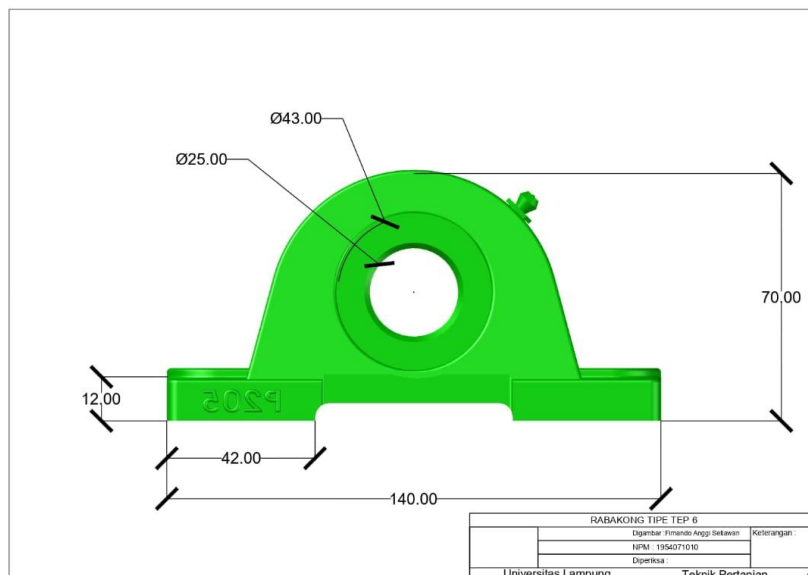
Gambar 23. Besi as tampak samping

6. Pillow block

Pillow blok berfungsi sebagaiudukan dari besi as agar putaran besi as dan mata cacah dapat berfungsi dengan baik dan yang digunakan adalah UCP 205.



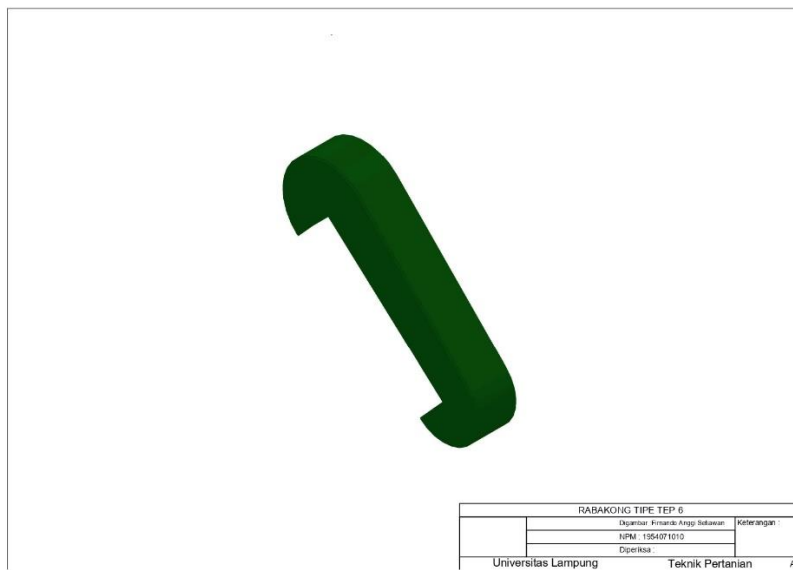
Gambar 24. Pillow block tampak 3d



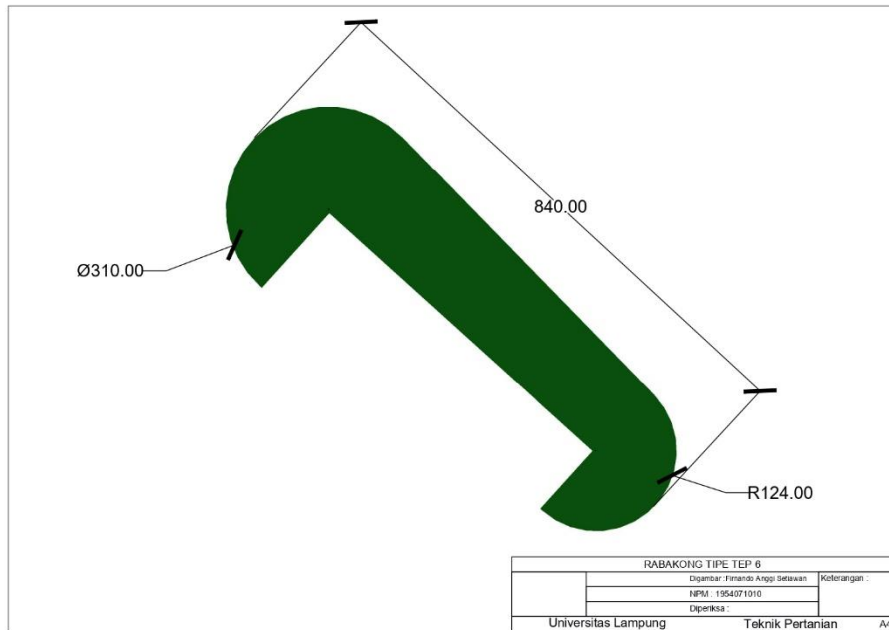
Gambar 25. Pillow block tampak depan

7. Penutup v-belt

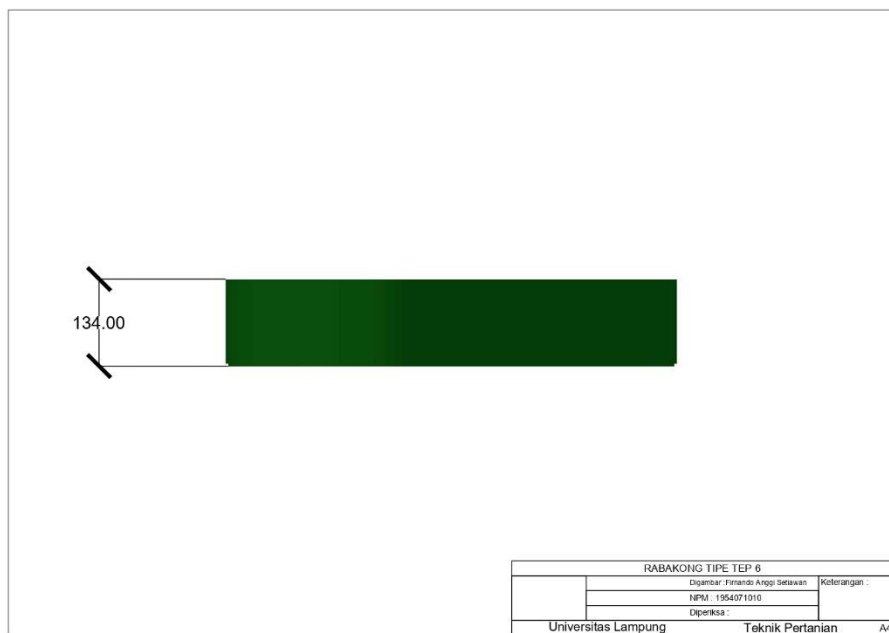
Untuk menambahkan asas ergonomika dan juga untuk memberikan keamanan bagi operator saat menggunakan alat maka ditambahkan penutup *v-belt* sehingga operator lebih aman saat mengoprasikan alat.



Gambar 26. Penutup *v-belt* tampak 3 dimensi



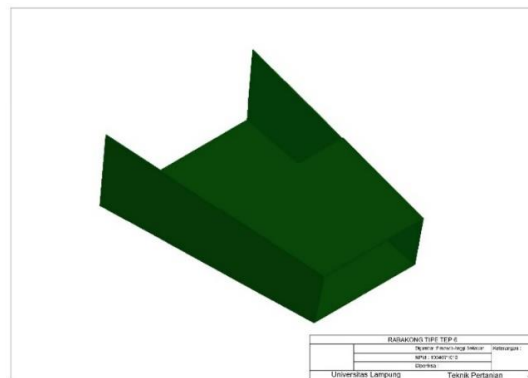
Gambar 27. Penutup *v-belt* tampak depan



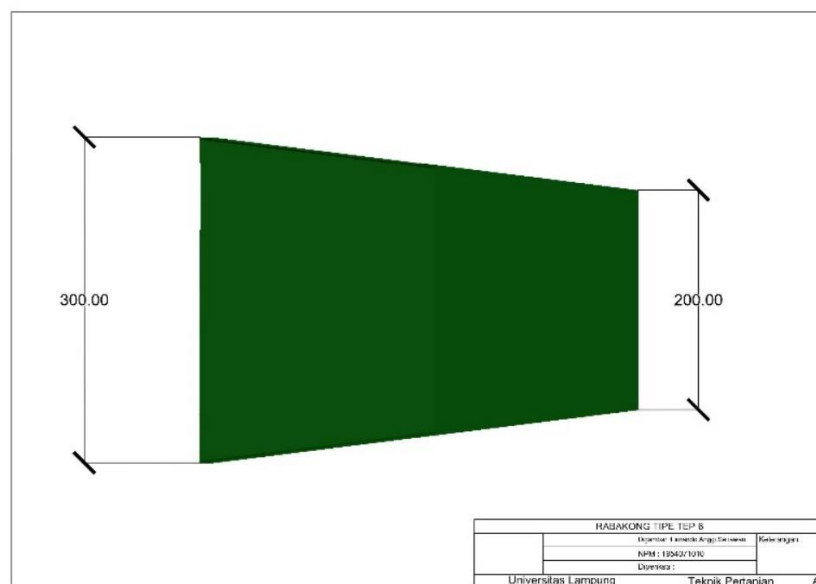
Gambar 28. Penutup *v-belt* tampak atas

8. Saluran Masukan

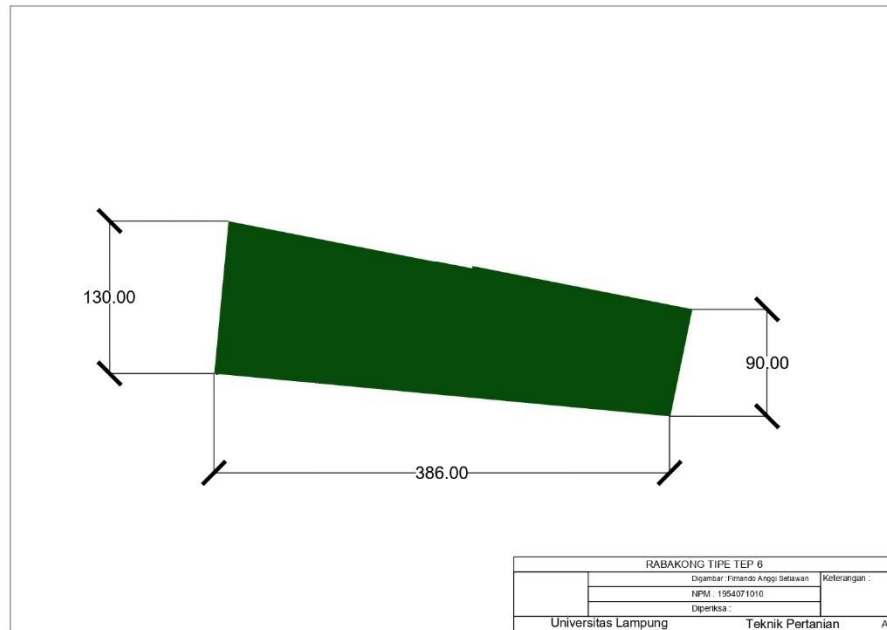
Saluran masukan berfungsi sebagai tempat memasukkan batang singkong ke pisau cacah untuk dirajang, desain dibuat sedikit miring agar mempermudah operator untuk memasukkan batang singkong untuk di rajang, terbuat dari plat besi agar lebih kuat dan awet, saluran masukan ini dibuat lebih panjang bertujuan untuk mempermudah operator serta meningkatkan keamanan operator saat memasukkan batang singkong ke dalam pisau cacah pada alat perajang batang singkong ini.



Gambar 29. Saluran masukan tampak 3d



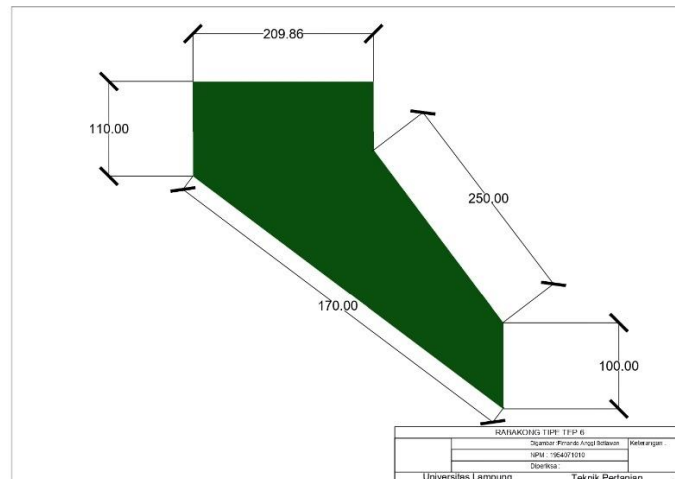
Gambar 30. Saluran masukan tampak atas



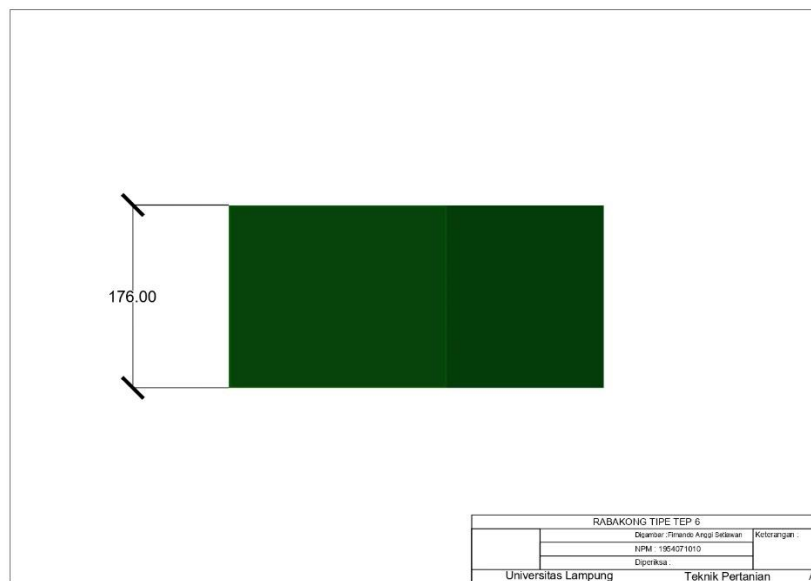
Gambar 31. Saluran masukan tampak samping

9. Saluran Luaran

Saluran luaran berfungsi sebagai tempat untuk mengeluarkan hasil dari perajangan batang singkong. Saluran dibuat miring untuk memudahkan rajangan keluar untuk di tampung.



Gambar 32. Saluran buangan tampak samping

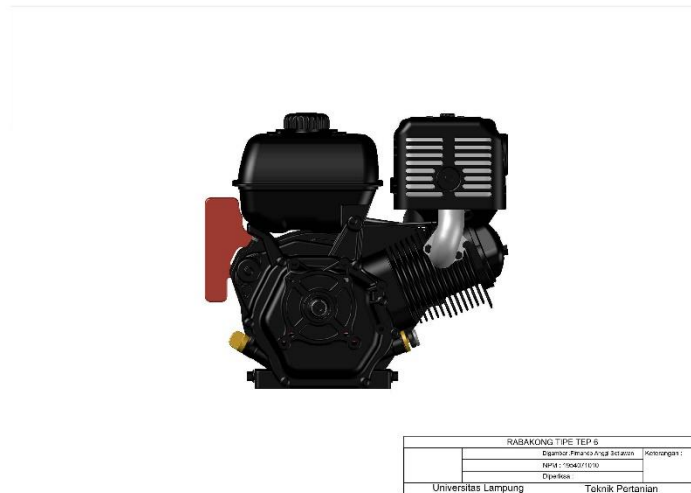


Gambar 33. Saluran buangan tampak atas

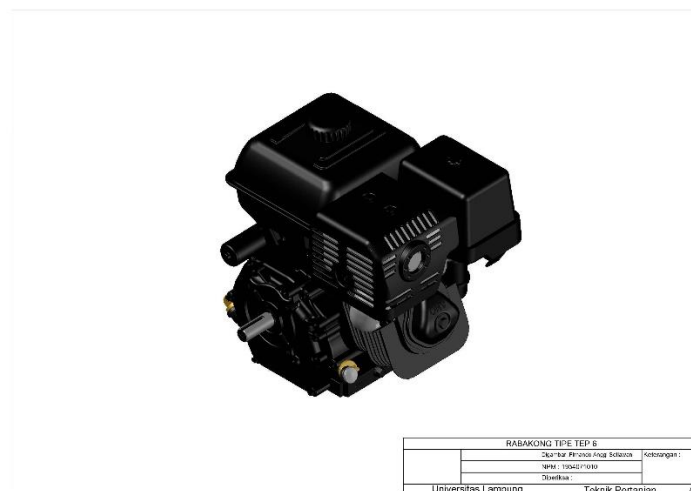
10. Motor Bakar

Motor bakar adalah sebuah alat penghasil daya yang disebabkan dari proses pembakaran bahan bakar, putaran yang dihasilkan oleh motor bakar akan

disalurkan menggunakan transmisi ke bagian pisau cacah, motor bakar pada mesin modifikasi Rabakong tipe TEP 6 ini berdaya 13 HP dengan merk Honda GX 390.



Gambar 34. Motor bakar tampak samping



Gambar 35. Motor bakar tampak 3 dimensi

3.5 Modifikasi Alat Rabakong Tipe Tep 5

| | |
|------------------|---|
| Nama | : Perajang Batang Singkong (Rabakong) |
| Dimensi | : 77 cm x 70 cm x 42 cm |
| Bahan Rangka | : Plat <i>Esser</i> 240 x 120 cm tebal 1,5 mm |
| Kapasitas | : |
| Penggerak | : Motor bakar bensin 13 HP Jumlah mata pisau : 220 pisau <i>chainsaw</i> sthil |
| Transmisi | : 2 pulley 1 <i>pulley</i> 10 cm, 1 <i>pulley</i> 23 cm, dan <i>v-belt</i> A59 |
| Operator minimal | : 2 Orang |

Tabel 4. Spesifikasi Rabakong Tipe TEP-6

| Komponen | Bagian-Bagian | Ketera | |
|---------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| | | | |
| Penggerak | Motor Bensin | Merk | Honda GX390 |
| | | Daya | 13 HP |
| | | Jumlah Silinder | 1 |
| | Dimensi Alat | Lebar | 42 cm |
| | | Panjang | 70 cm |
| | | Tinggi | 90 cm |
| | Material | Rangka | Besi Siku |
| | | <i>Body</i> | Plat <i>Esser</i> |
| | Besi silinder | Bahan | Besi Baja |
| | | Lebar | 10 cm |
| | | Panjang | 20 cm |
| Alat Perajang | <i>Pilow Block</i> | Jumlah | 2 |
| | | Tebal | 1 inch |
| | | Bahan | Besi Baja |
| | | Lebar | 2,5 cm |
| | Besi As | Panjang | 35 cm |
| | | Diameter | 2,5 cm |
| | | Jumlah | 1 |
| | Penutup mata pisau | Panjang | 22 cm |
| | | Lebar | 19 cm |
| | | Tinggi | 19 cm |
| | Saluran Masukan | Panjang | 38 cm |
| | | Lebar | 30 cm |
| | | Tinggi | 13 cm |
| Transmisi | <i>Pulley A</i> | Diameter | 23 cm |
| | <i>Puley B</i> | Diameter | 10 cm |
| | <i>V-Belt</i> | Ukuran | A59 |

3.5.1 Prinsip Kerja Alat

Hasil dari rancang bangun mesin modifikasi Rabakong tipe TEP 5 ini digerakkan dengan motor bakar bensin 13 HP sebagai motor penggerak yang langsung terhubung dengan besi as melalui *pulley* pada mesin yang disalurkan menggunakan *v-belt* untuk memutar poros pisau perajang batang singkong, sehingga batang singkong dapat terajang menjadi cacahan halus. Pada saat mesin dihidupkan batang singkong didorong masuk secara manual dengan operator yang mengoperasikan alat pada saluran masukan kemudian otomatis batang singkong akan terajang oleh pisau yang berputar. Batang singkong yang telah terajang langsung akan keluar melalui saluran bagian bawah mesin untuk ditampung.

3.6 Metode Uji Kinerja Mesin

Metode yang digunakan adalah metode deskripsi dengan kecepatan putaran yang digunakan adalah RPM 1400 dengan masukan yaitu berjumlah 3, 4, dan 5 selama 15 menit yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pengulangan. Pada uji ergonomika dilakukan pengukuran denyut nadi pada operator sesuai dengan uji yang dilakukan, yaitu terdapat 3 jenis masukan, tiap masukan dilakukan dengan operator yang berbeda, dan dilakukan 3 kali pengulangan.

3.7 Uji Kinerja Mesin

Uji kinerja mempunyai arti melihat kemampuan pada produk atau mesin yang sudah dibuat. Uji kinerja ini bertujuan untuk mendapatkan data atau informasi, kemudian diolah, dinilai, dan dipresentasikan informasi hasil akhir sebuah produk. Uji Kinerja adalah hasil atau keluaran yang dihasilkan oleh suatu produk sesuai dengan fungsinya. Uji kinerja yang baik adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas suatu produk. Kinerja merupakan indikator dalam menentukan bagaimana usaha untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi di dalam pengoperasiannya.

3.7.1 Persiapan

Persiapan ini dilakukan untuk menguji hasil dari alat yang akan di uji yaitu Rabakong Tipe Tep 6, menggunakan limbah batang singkong yang sudah didapatkan dari hasil panen singkong warga di Desa Margo Mulyo Kec. Lampung Selatan dengan pangjang batang singkong yaitu 1,5 m, kemudian disiapkan dan ditimbang sebelum pengambilan data.

3.7.2 Pemeriksaan Mesin

Pemeriksaan mesin adalah proses yang penting sebelum menggunakan sebuah mesin. Semua hal-hal yang fundamental harus diperiksa secara teliti dan menyeluruh. Jika mesin terdapat masalah harus segera diperbaiki, agar pada saat mesin dioperasikan mesin tidak mengalami kendala-kendala yang tidak diinginkan.

3.7.3 Pengecekan RPM

Pengecekan kecepatan RPM dilakukan dengan cara mengatur tuas gas RPM pada motor bakar bensin 13 HP, kemudian diukur pada bagian poros *pulley* yang tersambung ke pisau pemotong dengan bantuan tachometer sehingga memudahkan untuk mendapatkan kecepatan putaran pisau pemotong yang diinginkan pada saat mesin sedang dioperasikan. Kecepatan putaran (RPM) yang diuji yaitu menggunakan 1400.

3.7.4 Pengujian Mesin

Pengujian mesin dilakukan berdasarkan jumlah masukan batang singkong yaitu 3,4, dan 5 batang. Masing – masing diulang sebanyak 3 kali. Setelah selesai pengujian, data dicatat dan diolah menggunakan Microsof excel untuk mengetahui kapasitas kerja mesin, konsumsi bahan bakar, bahan terbuang, variasi cacahan, dan biaya operasional.

3.8 Prameter Pengujian Mesin

Parameter-parameter yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Kapasitas kerja mesin (kg/jam)
2. Konsumsi bahan bakar (L/jam)
3. Bobot hilang (%)
4. Ergonomika

3.8.1 Kapasitas Kerja Perajang

Kapasitas mesin perajang dihitung dengan melakukan pekerjaan (memotong bahan) selama 1 jam kemudian menimbang bahan yang dirajang. Kemudian berat produk hasil rajangan yang ditimbang dibagi dengan waktu proses perajangan yang sama dengan 1 jam. Rumus perhitungan kapasitas pencacahan yaitu.

(Fadli, 2015).

$$K_a = \frac{B_k}{T}$$

Keterangan :

K_a = kapasitas perajangan (kg/jam)

B_k = berat hasil perajangan (kg)

t = waktu perajangan bahan selama 1 jam

3.8.2 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar diukur menggunakan tabung silinder ukur yang dipasang langsung ke mesin. Konsumsi bahan bakar dihitung dengan membagi volume bahan bakar yang digunakan dengan berat bahan yang dicacah. Ketinggian akhir adalah ketinggian awal dikurangi selisih antara ketinggian akhir bahan bakar di dalam tangki sebelum mesin dihidupkan dan setelah mesin dimatikan.

Perhitungan dilakukan berdasarkan 3 ulangan pengamatan. Rumusnya adalah untuk menghitung konsumsi bahan bakar. (Fadli, 2015).

$$F_c = \frac{f_v}{m}$$

Keterangan :

F_c = konsumsi bahan bakar (liter/kg)

f_v = volume bahan bakar terpakai (liter)

m = berat hasil rajangan (kg)

3.8.3 Bahan Terbuang

Persen potongan karena kinerja mesin dihitung dengan mengurangi potongan yang diproduksi oleh mesin dari bahan yang dimasukkandengan satuan dalam kilogram dan dikalikan dengan 100%. Bahan terbuang dari mesin tersebut dihitung menggunakan rumus perhitungan:

$$B_h = \frac{b_i - b_o}{b_i} \times 100\%$$

Keterangan :

B_h = Bobot hilang (%)

B_i = Bahan input (kg)

B_o = Bahan output (kg)

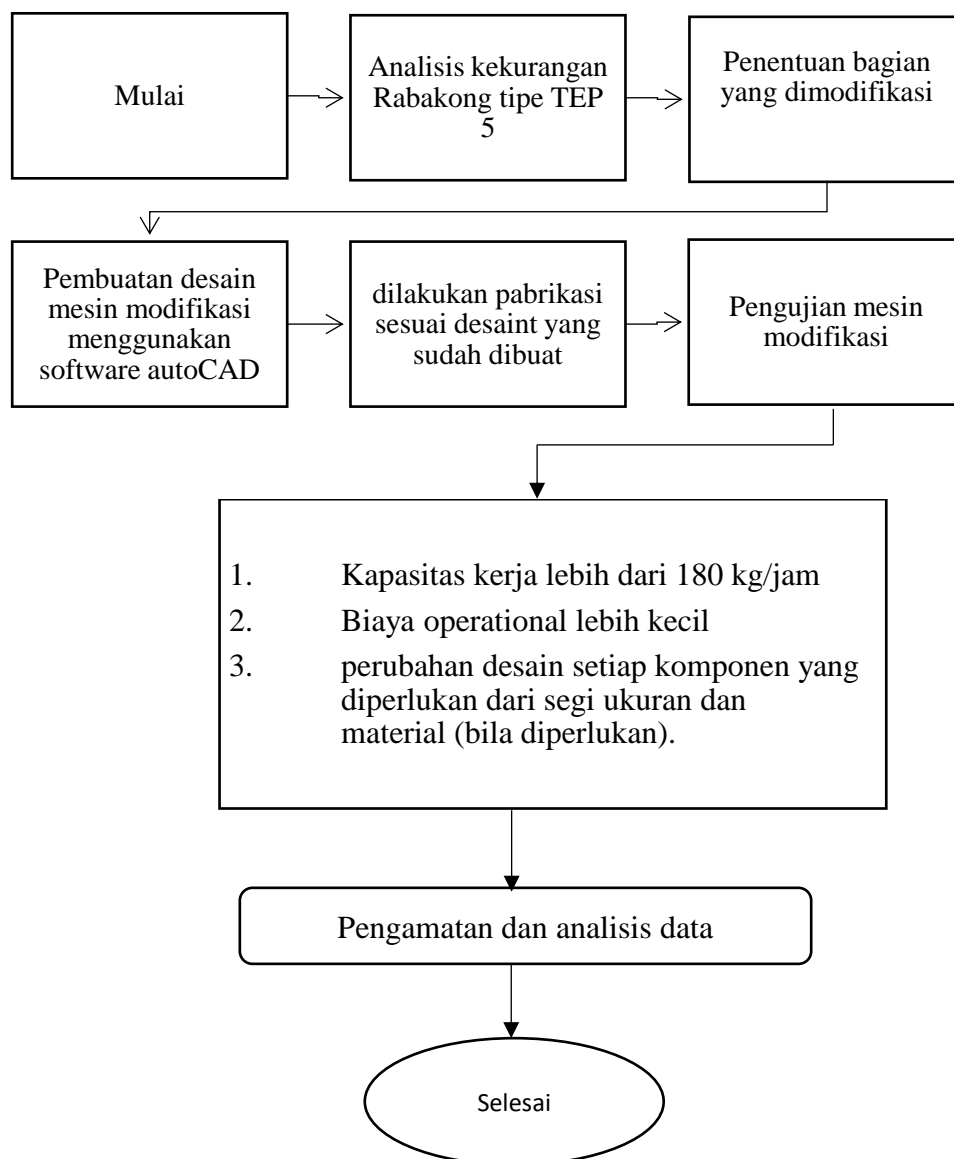
3.8.4 Aspek Ergonomika

Ergonomika pada pengujian mesin Rabakong tipe Terbaru ini dilihat berdasarkan beban kerja yang dialami. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan secara manual dengan cara meletakkan jari di atas radial. Pengukuran dilakukan pada masing – masing masukan yaitu 3, 4 dan 5 batang singkong dan dilakukan 3 kali pengulangan. Operator seorang laki-laki berusia rata-rata 21-22 tahun. Setelah itu data diklasifikasikan beban kerjanya serta diolah untuk menghitung tingkat kelelahannya.

3.9 Analisis Data

Setelah pengambilan data maka akan dilakukan pengolahan data menggunakan Microsoft Excel, kemudian data yang sudah diolah akan disajikan menggunakan Grafik agar pembaca mudah untuk memahami isi data.

3.10 Diagram Alir Penelitian



Gambar 36. Diagram alir penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian kali ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Mesin Rabakong modifikasi memiliki kapasitas kerja sebesar 205,200 kg/jam dengan menggunakan RPM 1400. Kapasitas kerja meningkat sebesar 9,6 % kg/jam.
2. Mesin Rabakong modifikasi terbaru ini mengalami perubahan yang signifikan pada mata pisau yang mana sebelumnya memiliki 451 mata pisau dan yang terbaru hanya memiliki 220 mata pisau akan tetapi pemasangan mata pisau dipasang secara spiral sehingga lebih efisien saat proses perajangan dan lebih hemat tempat pada tempat mata pisau.
3. Perlakuan masukan terbaik adalah masukan 4 batang singkong yang mencapai kapasitas kerja 207,80 kg/jam dengan 1400 rpm.
4. Hasil pengujian bahan terbang terendah di dapat pada perlakuan 4 batang singkong sebesar 11,39 %
5. Konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada RPM 1400 dengan jumlah masukan 3 batang sebesar 2,580 l/jam, karena semakin banyak jumlah masukan dan semakin tinggi rpm maka jumlah bahan bakar akan meningkat.
6. Jumlah persentasi hasil rajangan cacahan halus ($<0,2$ mm) hanya mendapat 17,19 % ini menunjukkan pada tipe terbaru ini memang diperuntukkan untuk hasil yang kasar
7. Pada masukan 3 batang tidak terjadi kelelahan kerja pada operator, pada masukan 4 batang dan 5 batang juga tidak terjadi kelelahan kerja yaitu $CVL < 30\%$.

8. Hasil dari modifikasi mesin ini terciptanya mesin baru yaitu “Mesin Rabakong Tipe TEP 6”.

5.2 Saran

Saran pada penelitian kali ini yaitu :

1. Perlu adanya pengkajian lanjutan apakah mesin perajang batang singkong (Rabakong) tipe TEP 6 ini layak untuk digunakan dan di edarkan pada masyarakat guna untuk membantu mengatasi masalah limbah batang singkong.
2. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan terkait RPM, Rancangan terbaru dan varietas singkong guna melengkapi spesifikasi alat, menambah kapasitas kerja dan mendapatkan RPM terbaik untuk mengoprasikan alat ini.
3. Perlu adanya pengkajian lebih lanjut mengenai ergonomika dan Antopomerti terhadap alat Rabakong Tipe Tep-6 ini sehingga dapat diketahui aspek keamanan dan aspek kenyamanan operator.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus. 2016. *Seluk-Beluk Mesin Konversi Energi*. Sleman: Javalitera. ISBN 978-602-98190-7-6.
- Agrifood ID. 2017. *Setelah Gula Cair Kulit Singkong, Kini Batang Singkong Jadi Souvenir*. <https://agrifood.id/setelah-gula-cair-kulit-singkong-kini-batang-singkong-jadi-souvenir/>.
- Akbar M A. 2021. *Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong (Rabakong) Tipe Tep-4 Dari 3 Varietas Tanaman Singkong*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Bagus S. 2018. *Perhitungan Parameter Kualitas Air Laut Menggunakan Citra Satelit Landsat 8*. Jurnal Geomaritim Indonesia Vol. 1 No.1 Hal. 23-30.
- B Lampung. 2017. <https://lampung.bps.go.id/subject/53/tanaman-pangan.html>
- Fadli I. 2015. *Pengujian Mesin Perajang Hijauan Pakan (Chopper) Tipe Vertikal*.
- Fauzan. 2013. *Rancang Bangun Mesin Pengering Bambu*. (Skripsi). Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Firdausi A. 2013. *Mekanika Dan Elemen Mesin 1*. In A. S. Budi (Ed.), *Mentri Pendidikan Dan Kebudayaan Jakarta*.
- Fuhaid N. 2011. *Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kinerja Motor Bakar Bensin Jenis Daihatsu Hijet 1000*. Malang. Jurnal: Vol. 3. No. 2. Hal. 26 – 31.
- Gustam Ridho A. 2018. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP 1*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Mahmudi H. 2021. *Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah*. Jurnal Mesin Nusanara E-ISSN;P-ISSN:2775-7390.
- Sonawan H. 2014. *Perancangan Elemen Mesin*. Cetakan ke Dua Edisi Revisi. Bandung: Alfabeta.
- Izdihar J. 2022. *Modifikasi Mesin Perajang Batang Singkong Tipe Tep- 4 Untuk Meningkatkan Kapasitas Kerja Mesin*. Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

- Manuaba. 2000. *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Guna Widya. Surabaya.
- Nartanugraha M. 2019. *Modifikasi Dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP-1*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Perhimpunan Ergonomi Indonesia. 2021. *Annual Conference on Industrial and System Engineering (ACISE)*. Fakultas Teknik Industri. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Pradana I. 2021. *Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong (Rabakong) Tipe TEP-4 Pada Beberapa RPM dan Jumlah Masukan*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Raharjo Winarno D., dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Rizki I. 2020. *Uji kinerja alat perajang batang singkong tipe TEP-3*. Teknik pertanian. Fakultas pertanian. Universitas Lampung.
- Robbins S. 2006. *Perilaku Organisasi, Edisi Indonesia*. PT Indeks Kelompok Gramedia Indonesia. Jakarta.
- Roger S., Pressman. 2007, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Mc Graw Hill Book co. Andi Offset. Yogyakarta.
- Rahardjo S., Priama U. 2008. *Rancang Bangun Mesin Penyerut Bambu*. SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin (pISSN : 2088-9038, eISSN : 2549-9645).
- Tarwaka S., Bakri., Sudiajeng L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Pers. Surakarta.
- Wahyu P. 2004. *Seminar nasional Ergonomi 2*. Perhimpunan Ergonomi Indonesia. Jogjakarta.
- Zulfikar. 2016. *Mekanisasi Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari.