

SKRIPSI

**RANCANGAN PENCACAH ECENG GONDOK
MENGUNAKAN PRINSIP KERJA PISTON PADA
MOTOR BAKAR**

*ECENG GONDOK (Eichhornia Crassipes) CUTTER
DESIGN USING THE WORKING PRINCIPLE OF THE
PISTON IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE*



**Ilham Satria Utama
05021381924081**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

ILHAM SATRIA UTAMA. The design of a water hyacinth chopper uses the working principle of a piston in a combustion engine (Supervised by **TRI TUNGGAL**).

This research aims to design a water hyacinth chopping machine using the working principle of a piston on a combustion engine. This research was carried out in three stages, namely designing, manufacturing and assembling tools, and machine testing. This research carried out one repetition of the experiment on one material in the form of water hyacinth to determine the success of chopping. The observation parameters observed in this research were the effective capacity of the machine (kg/hour), the chopping yield, the calculation of electrical energy consumption and the operational costs of the chopping machine. The results of this research show that the effective working capacity of the machine for water hyacinth is 23.30 kg/hour. The enumeration yield value for water hyacinth plants is 75%. The remaining 25% of the chopped material is made up of water hyacinth that was scattered in the chopping area as well as remaining material that was not completely chopped. The electrical energy consumption in the design of the water hyacinth chopper machine uses the working principle of a combustion motor, namely 663.04 kWh. The operational calculation cost of the chopping machine in the design of the water hyacinth chopper using the working principle of a piston on a combustion motor is IDR 1,282,402.

Keywords : Chopping Machine, Water Hyacinth, Piston Working Principle.

RINGKASAN

ILHAM SATRIA UTAMA. Rancangan Pencacah Eceng Gondok Menggunakan Prinsip Kerja Piston Pada Motor Bakar (Dibimbing oleh **TRI TUNGGAL**).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin Pencacah eceng gondok menggunakan prinsip kerja piston pada motor bakar. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan yaitu perancangan, pembuatan serta perakitan alat, dan pengujian mesin. Penelitian ini melakukan percobaan sebanyak satu kali pengulangan pada satu bahan berupa eceng gondok untuk mengetahui keberhasilan cacahan. Parameter pengamatan yang diamati pada penelitian ini adalah kapasitas efektif mesin (kg/jam), rendemen pencacahan, perhitungan konsumsi energi listrik dan biaya perhitungan operasional mesin pencacah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kapasitas efektif kerja mesin pada eceng gondok yaitu 23,30 kg/jam. Nilai rendemen pencacahan pada tanaman eceng gondok yaitu 75 %. Sisa dari bahan yang tercacah 25% merupakan bahan-bahan hasil dari eceng gondok yang tercecer di area pencacahan serta sisa-sisa bahan yang tidak tercacah seutuhnya. Konsumsi energi listrik pada rancangan mesin pencacah eceng gondok menggunakan prinsip kerja pada motor bakar yaitu 663,04 kWh. Biaya perhitungan operasional mesin pencacah pada rancangan pencacah eceng gondok menggunakan prinsip kerja piston pada motor bakar yaitu Rp.1.282.402.

Kata Kunci : Mesin Pencacah, Eceng gondok, Prinsip Kerja Piston.

SKRIPSI

**RANCANGAN PENCACAH ECENG GONDOK
MENGUNAKAN PRINSIP KERJA PISTON PADA
MOTOR BAKAR**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas
Sriwijaya**



**Ilham Satria Utama
05021381924081**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANGAN PENCACAH ECENG GONDOK
MENGUNAKAN PRINSIP KERJA PISTON PADA
MOTOR BAKAR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Ilham Satria Utama
05021381924081

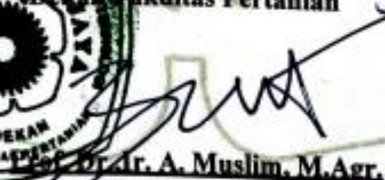
Indralaya, Februari 2024

Pembimbing



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



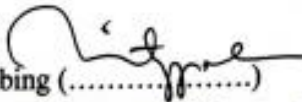
Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

ILMU ALAMAT PENGABDIAN

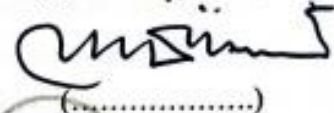
Skripsi dengan judul "Rancangan Pencacah Eceng Gondok Menggunakan Prinsip Kerja Piston Pada Motor Bakar" oleh Ilham Satria Utama telah dipertahankan dihadapan komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Tanggal 11 Januari 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr
NIP. 196210291988031003

Pembimbing (.....) 

2. Ir. R. Mursidi, M.Si.
NIP. 196012121988111002

Penguji (.....) 



Indralaya, Februari 2024

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

31 JUL 2024


Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002


Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

ALAT PENG

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ilham Satria Utama
Nim : 05021381924081
Judul : Rancangan Pencacah Eceng Gondok Menggunakan Prinsip Kerja Piston Pada Motor Bakar

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Februari 2024



Ilham Satria Utama

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis adalah Ilham Satria Utama. Penulis dilahirkan di Muara Enim pada tanggal 3 Januari 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari Orang tua yang bernama Bapak Zohaludin dan Ibu Sumarni. Penulis merupakan lulusan dari SDN 20 Muara Enim lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama yaitu di SMP Negeri 1 Muara Enim lulus pada tahun 2016 dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas yaitu di SMA Negeri 2 Muara Enim serta lulus pada tahun 2019. Sejak bulan Agustus 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri (USM). Pada masa kuliah tergabung dalam beberapa organisasi diantaranya Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI), Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya dan sebagai wakil divisi Minat dan Bakat Palembang (2021-2022) organisasi HIMATETA.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas segala rahmat, ridho dan karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan bagi penulis untuk bisa sampai di tahap ini, dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancangan Pencacah Eceng Gondok Menggunakan Prinsip Kerja Piston Pada Motor Bakar”.

Skripsi ini menjadi salah satu syarat untuk bisa menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana berdasarkan kurikulum yang telah ditetapkan oleh Program studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi saya, terima kasih kepada Bapak yang telah memberikan arahan, motivasi, dan masukan serta bimbingan untuk bisa menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan semangat dalam kondisi apapun, teman-teman Jurusan Teknologi Pertanian dan semua pihak yang telah membantu meluangkan waktu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis menerima kritik dan saran agar penulisan skripsi ini kedepannya lebih baik lagi.

Indralaya, Januari 2024

Ilham Satria Utama

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT dengan rahmat dan karunia-Nya yang telah menuntun dan meridhoi penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir. Serta bantuan, dukungan, bimbingan dari semua pihak yang telah terlibat. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Zohaludin dan Ibu Sumarni. Terima kasih banyak atas semua doa, dukungannya sampai penulis bisa sampai di tahap ini, untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Sriwijaya. Serta Saudara dan Saudari tersayang, Zora putri octaviany, Zagita dini octaza dan Muhammad Akbar.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P., selaku kooordinator Program Studi Teknik Pertanian.
5. Yth. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang dengan ikhlas telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
6. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr., terima kasih banyak pak atas semua bantuan selama penyusunan skripsi ini, semua saran, bimbingan, dan motivasi yang telah bapak berikan, maafkan kami yang selalu merepotkan bapak. Sehat selalu yah pak.
7. Yth. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si., selaku dosen penguji skripsi, terima kasih banyak pak sudah memberikan banyak arahan, saran agar penulisan skripsi ini dapat ditulis dengan sebaik mungkin.
8. Yth. Ibu Dr. Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si., selaku ketua panitia penguji dan Ibu Dr. Tamaria Panggabean, S.TP., M.Si., selaku sekretaris panitia penguji

- Terima kasih banyak telah meluangkan waktu dan bantuannya untuk menjadi panitia pelaksanaan ujian, sehingga ujian komprehensif dapat berjalan lancar.
9. Tim penelitian (Kurnia Adinata, Arya Saputra, Marta dwi Wulandari dan Fadhil bd) terimakasih penulis ucapkan untuk kalian yang telah banyak membantu dalam perjalanan sampai ditahap penelitian dan pengolahan data.
 10. Staf admin jurusan Teknologi Pertanian Indralaya (Kak Jhon dan Mba Nike) dan staf admin Fakultas Pertanian Palembang (Mba Siska) atas semua bantuan dan informasi yang telah diberikan kepada penulis.
 11. Terimakasih kepada seseorang yang tidak bisa saya sebut namanya yang dulu selalu menemani saya, selalu support, yang berjanji menanti kelulusan saya walau kenyataannya ia tak mampu menemani proses kelulusan saya hingga akhir. Namun kini mampu menjadi pengalaman terbaik saya, mampu menuntun saya dalam kedewasaan untuk belajar ikhlas dan menerima arti kehilangan sebagai proses bentuk penempaan menghadapi dinamika hidup. Karna hidup setiap harinya adalah pembelajaran, setiap orang ada masanya dan setiap masa ada orangnya..
 12. Terima kasih kepada Rido, Nata, Hamzah, Dolsi, Panja, Farid, Dimas, Iqbal, Dedek, Dede A, Irfan, Andri, M.Andri, Boy, Calvin, Adit, Ikrar, Sulthon, Jimbo, Reza, Clemen, Nopal, Okta, Raihan, Tedy, Suprik, Lutfi, Bagas, Kak Fijin, Kak Bogi, Kak Fitra atas segala bantuan dalam proses perkuliahan maupun pertemanan.
 13. Terima Kasih kepada Rido, Arya, Karel, Sobi, Alief, Carava, Abi, Apek, Gibong, Dani, Depon, Romi, Piol, Edo mbun yang telah menemani disaat waktu luang pada masa perkuliahan.
 14. Terima kasih kepada teman satu bimbingan akademik yaitu Kurnia Adinata, Raihan, Okta, Dahlia, Mei, Maftha atas bantuannya selama ini.
 15. Teman-teman yang telah menghabiskan waktu bersama dalam penelitian serta semua TP angkatan 19 Palembang, terima kasih juga telah menemani penulis selama penelitian dari proses pembuatan alat di Fakultas Pertanian kelas Palembang.
 16. Terima kasih juga kepada rekan-rekan Teknik Pertanian Unsri baik kakak tingkat maupun adik tingkat atas waktu, kesempatan, dan cerita hidup yang

telah dilalui bersama selama 4 tahun masa perkuliahan.

17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Dengan kerendahan hati penulis mempersembahkan skripsi ini dengan agar bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2024

Ilham Satria Utama

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Desain dan Rancang Bangun	3
2.2. Mesin Pencacah.....	4
2.3. Piston.....	5
2.4. Eceng Gondok.....	5
2.5. Motor Listrik	5
2.6. Poros.....	6
2.6.1. Sabuk (<i>belt</i>).....	7
2.6.2. <i>Pulley</i>	7
2.6.3. Mata Pisau.....	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Waktu dan Tempat	9
3.2. Alat dan Bahan.....	9
3.3. Metode Penelitian.....	9
3.4. Tahap Pendekatan Rancangan Mesin.....	9
3.4.1. Kriteria Perancangan.....	10
3.5. Cara Kerja	11
3.5.1. Rancangan Struktural.....	11
3.5.2. Rancangan Fungsional	11
3.5.3. Pembuatan dan Perakitan Mesin	12
3.6. Analisis Teknik Perancangan.....	12

3.6.1. Analisis Teknik Perencanaan Kerangka Alat.....	12
3.6.2. Kebutuhan Energi.....	12
3.6.3. Perencanaan Daya Penggerak	13
3.7. Pengujian Mesin.....	13
3.8. Parameter Penelitian.....	13
3.8.1. Kapasitas Efektif Mesin	14
3.8.2. Rendemen Pencacahan.....	14
3.8.3. Konsumsi Energi Listrik	14
3.8.4. Biaya Perhitungan dan Kelemahan Operasional Mesin Pencacah....	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Rancangan Mesin	16
4.2. Kerangka Mesin	17
4.3. <i>Pillow Block Bearing</i>	18
4.4. Poros.....	18
4.5. Plat Pelindung dan Tempat Pengumpan	19
4.6. Mata Pisau.....	19
4.7. Kebutuhan Energi.....	19
4.8. Perencanaan Daya Penggerak	20
4.9. Kapasitas Efektif Mesin	20
4.1.1. Rendemen Pencacahan.....	20
4.1.2. Konsumsi Energi Listrik	21
4.1.3. Biaya Perhitungan Operasional Mesin Pencacah.....	21
4.1.4. Kelemahan Operasional Mesin	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Eceng Gondok	6
Gambar 2.2. Tarif Listrik Pln	15

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Kriteria Perancangan.....	10
Tabel 1.2. Hasil pengukuran mesin pencacah menggunakan multimeter.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	27
Lampiran 2. Gambar Rancangan Mesin Pencacah Eceng Gondok.....	28
Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Energi.....	30
Lampiran 4. Perhitungan Perencanaan Daya Penggerak	30
Lampiran 5. Data Perhitungan Kapasitas Efektif Mesin.....	31
Lampiran 6. Data Perhitungan Rendemen Pencacahan	31
Lampiran 7. Perhitungan Konsumsi Energi Listrik	32
Lampiran 8. Perhitungan Biaya operasional mesin pencacah.....	32
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	33

BAB1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Eceng gondok adalah tumbuhan air yang sering tumbuh di danau dan sungai yang dapat menyumbat saluran irigasi, mempercepat hilangnya air, merusak area penangkapan ikan. Eceng gondok tumbuh dengan cepat, sehingga diperlukan upaya untuk menanganinya agar tidak mengganggu lingkungan. Pemanfaatan eceng gondok sebagai tanaman pakan belum banyak digunakan, sedangkan pertumbuhan eceng gondok sangat memadai pada musim kemarau maupun musim hujan. Eceng gondok memiliki kadar air yang tinggi dan serat kasar berupa hemiselulose, keduanya sangat membatasi dan menghambat pemberian pada ternak, sehingga dalam pemanfaatannya harus diolah terlebih dahulu misal dalam bentuk fermentasi. Fermentasi oleh mikroba mampu mengubah makromolekul kompleks menjadi molekul yang sederhana sehingga mudah dicerna oleh unggas dan tidak menghasilkan senyawa kimia beracun (Bidura *et al.*, 2005).

Eceng Gondok juga dapat dimanfaatkan baik bagian atau total pembuatan kompos maupun mulsa. Perlakuan yang diberikan pada eceng gondok diharapkan mampu meningkatkan nilai ekonomis dan dapat menekan biaya pakan. Salah satu alternatifnya adalah dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak (Mangisah *et al.*, 2009). Pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan belum banyak digunakan oleh masyarakat, sedangkan pertumbuhan dan ketersediaannya sangat memadai pada musim kemarau maupun musim hujan.

Menurut Waruwu *et al.*, (2016) Mesin pencacah merupakan alat yang berfungsi untuk mencacah atau merajang rumput yang akan dijadikan makanan ternak. Mesin ini juga dapat membantu kinerja peternak dalam menghasilkan pakan ternak yang akan membantu dalam proses pencernaan ternak dan persentase penyerapan nutrisinya lebih maksimal. Tanaman pakan yang akan dicacah terlebih dahulu dimasukkan melalui lubang pengumpan atau pemasukan kemudian dicacah dalam ruang pencacah, sehingga bahan yang dicacah akan keluar berupa potongan- potongan hasil cacahan. Hopper atau pengumpanan memiliki kegunaan sebagai wadah pengatur aliran pemasukan, yang dapat

mempermudah petani dalam proses pemasukan bahan kedalam mesin pencacah, sehingga tidak lagi menginput bahan secara manual (Santosa *et al.*, 2015).

Secara umum mesin pencacah rumput terdiri dari motor yang berfungsi sebagai penggerak, sistem transmisi yang berfungsi sebagai sistem pemindaan tenaga, casing yang berfungsi untuk melindungi komponen mesin, poros rangka, dan pisau perajang. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan mesin pencacah rumput adalah bagaimana membuat mesin dan rangka yang kuat, pisaunya tajam sampai beberapa kali pemotongan. Mesin atau pencacah makan ternak harus berfungsi secara maksimal sesuai fungsi dan juga kebutuhannya merupakan hal yang harus diperhatikan yaitu efektivitas alat tersebut.

Motor bakar torak bensin merupakan mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. Secara garis besar motor bensin tersusun oleh beberapa komponen utama meliputi : blok silinder (*cylinder block*), kepala silinder (*cylinder head*), poros engkol (*crank shaft*), torak (*piston*), batang piston (*connecting rod*), roda penerus (*fly wheel*), poros cam (*cam shaft*) dan mekanik katup (*valve mechanic*).

Banyak istilah pada mesin berpiston bebas sehingga mesin ini mempunyai banyak macam. Piston bebas adalah yang gerakannya tidak dibatasi oleh putaran poros engkol sebagaimana pada engine konvensional, tetapi hanya ditentukan oleh hubungan antara gas dan beban gaya yang bekerja di atasnya. Hal ini menjadikan engine berpiston bebas mempunyai perbedaan karakteristik, termasuk (a) variasi panjang langkah dan (b) kebutuhan pengontrol aktif dari gerakan piston. Keuntungan lainnya dari mesin berpiston bebas adalah pengurangan potensi kerugian akibat gesekan.p

1.2. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang mesin Pencacah eceng gondok menggunakan prinsip kerja piston pada motor bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhe, A. Anggry, S. (2019). Uji Mesin Crusher Brondolan Sawit dengan Mata Potong Circular Saw Standar. *Jurnal Teknologi Manufaktur*.
- Andasuryani, 2009. *Membangun Mesin Pencacah Rumput Gajah Untuk Peningkatan Rumput Gajah Untuk Peningkatan Konsumsi Pakan Ternak Sapi*. Artikel Ilmiah Pelaksanaan Program Pengabdian Tahun 2009.
- Siti, A. Nurroh kayati, N. A. 2020. Desain Mesin Perajang Singkong Menggunakan Cakram 4 Mata Pisau dengan Penggerak Motor Listrik Guna Menggunakan Produktivitas Produsen Keripik Singkong. SEMINAR NASIONAL TEKNOKA, 235-241.
- Budynas, R. G., Nisbett, J. K. 2011. *Shigley's Mechanical Engineering Design* (9th ed). New York : McGraw-Hill.
- Cahya, S. Sutowo, E. D. 2015. PERENCANAAN MESIN PENGHANCUR PLASTIK KAPASITAS 30 KG/JAM. Jurusan Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta, 39-49.
- Hafes. E. S. E. 2000. *Metode Analisis Proksimat*. Jakarta: Erlangga.
- Hanafic, A., Fadhli, dan Syahrudin, I. 2016. Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak. *Jurnal Iltek*, 11(1), 1484-1487.
- Ismail Subhidin, E. D. 2020. Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 75 Kg/Jam. SEMINAR NASIONAL PENELITIAN 2020, 2-6.
- Pressman, R.S., 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Buku. Diterjemahkan oleh: Harnaningrum L.N. Andi. Yogyakarta.
- Putra, A. P., Sohib, M., dan Masrufaiyah. 2019. Perancangan Mesin Pencacah Pakan Ternak Serbaguna dengan Kapasitas 300 Kg/Jam. *Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik*, 8(1), 16-26.
- P. Ramlan., Ayu, M. I. 2018. *Analisa Potensi Eceng Gondok (Eichornia crassiper) Danau Limboto Sebagai Pakan Ternak*. Prosiding Seminar Nasional Farming System, 4(2). 108-110
- Sandi, S., Desiarni, M., dan Asmak. 2018. Manajemen Pakan Ternak sapi Potong di Peternakan Rakyat di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 7(1), 21-29.

- Santosa, A., dan Putra R. 2015. Rancang Bangun Alat Pencacah dan Penurut Sagu dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. *Prossiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program Studi TIPUTM*. ISBN:978-602-7998-92-6, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang 2-3 September 2015.
- Sari, A., Liman, dan Muhtarudin. 2016. Potensi Daya Dukung Limbah Tanaman Palawija Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(2), 100-107.
- Sari, N., Iqbal, dan Achmad, M. 2018. Uji Kinerja dan Analisis Biaya Mesin Pencacah Pakan Ternak (*Chopper*). *Jurnal Agritechno*, 11(2), 99-103.
- Wardono, H. 2004. Modul Pembelajaran Motor Bakar. Jurusan Teknik Mesin Unviersitas Lampung : Bandar Lampung.
- Waruwu, H. M., Harahap, L. A. dan Munir, A. P. 2016. Performa dan Biaya Operasional Mesin Pencacah Pelapah Kelapa Sawit Rancangan UPT Mekanisasi Pertanian Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 4(2), 251-258.
- Mananoma, F., Sutrisno, A., dan Tangkuman, S. 2016. Perancangan Poros Transmisi Dengan Daya 100 Hp. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(1), 1-9.