

**PERANCANGAN ALAT PENGHANCUR JAGUNG UNTUK
PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

DIMAS BAYU PRATAMA

1902220094

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PENGHANCUR JAGUNG UNTUK PAKAN
TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Oleh :

DIMAS BAYU PRATAMA
1902220094

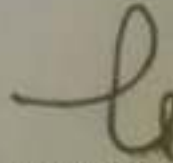
Mengetahui, Diperiksa dan disetujui Oleh :

Ketua Program Studi



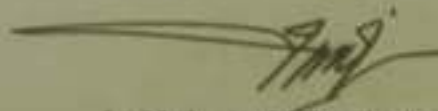
Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Dosen Pembimbing I



Ir. Togar Po Sianipar, MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Muh. Amin Fauzie, MT

Dirabkan Oleh :

Dekan ET-UNANTI



Ir. Zulkarnaain Fathoni, MT., MM

**PERANCANGAN ALAT PENGHANCUR JAGUNG UNTUK
PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**



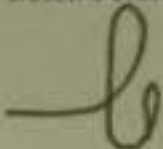
Oleh:

DIMAS BAYU PRATAMA

1902220094

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing :

Dosen Pembimbing I



Ir. Togar Po Sianipar, MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Muh. Amin Fauzie, MT

Mengetahui,
Kema Program Studi



Ir. H. Muhammad Lazim, MT

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PENGHANCUR JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Disusun Oleh:

DIMAS BAYU PRATAMA

1902220894

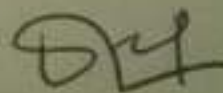
Telah diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana Pada
Tanggal, 21 September 2023

Tim Penguji,

Nama:

Tanda Tangan:

1. Ketua Penguji




Hj. Rita Maria Veronika, ST., MT

2. Anggota Penguji I



Ir. Abdul Main, MT

3. Anggota Penguji II



Arifin Zaini, ST, MM

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Bayu Pratama
Nim : 1902220094
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul
**PERANCANGAN ALAT PENGHANCUR JAGUNG UNTUK
PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**
adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam
skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.
Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan
ditemukan pelanggaran atau karya lain, saya bersedia menerima sanksi
akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi
tersebut.

Palembang,

dibuat pernyataan



ITS
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Jember

Dimas Bayu Pratama
NIM. 1902220094

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Dimas Bayu Pratama
NIP 1902220094
Fakultas TEKNIK
Program Studi TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul

PERANCANGAN ALAT PENGHANCUR JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK


benar benar dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan untuk Universitas Tridharma Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, Oktober 2023

Mengesahkan

Mengesahkan Verifikasi,



Martin Luther King, ST., MT

Dimas Bayu Pratama

NIM 1902220094

MOTTO DAN PEMBAHASAN

MOTTO

“Tumbuh dalam keunikan berkembang dalam perbedaan”

“Seseorang atau sesuatu akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang positif ketika mereka menghargai dan merangkul keunikan mereka sendiri, serta mampu berkembang melalui perbedaan dengan orang lain atau lingkungan sekitar.”

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa terima kasih dan penghargaan, persembahan ini saya tujukan kepada mereka yang telah memberikan dukungan dan inspirasi dalam perjalanan penulisan skripsi ini.

- ❖ Pertama-tama, kepada keluarga tercinta, Ibu Dewi Wasitoh dan Ayah Syamsul Komar serta terimakasih kepada Kekasih Desi Ratna Sari dan juga Adik saya Rapindo Arya Saputra dan Alan Zul Fadli terima kasih telah selalu mendukung dan menyemangati saya sepanjang perjalanan pendidikan ini. Terima kasih atas cinta, doa, dan kesabaran tanpa batas yang telah kalian berikan.*
- ❖ Kepada dosen pembimbing 1 dan 2 saya, terima kasih atas Arahan, bimbingan, dan waktunya yang berharga dalam membantu saya mengembangkan ide dan mewujudkannya dalam bentuk ini.*

❖ *Saya juga ingin berterima kasih kepada teman-teman seperjuangan yang selalu bersama dalam setiap tugas, diskusi, dan perjalanan akademis kami. Kerja sama dan dukungan kalian telah membuat perjalanan ini menjadi lebih berwarna dan berarti.*

Akhir kata, persembahkan ini saya dedikasikan sebagai penghormatan kepada setiap individu yang telah berpartisipasi dalam perjalanan menuju penyelesaian skripsi ini. Semoga hasil karya ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan dan kehidupan.

KATA PENGANTAR

Semua pujian hanya bagi Allah SWT, Sang Pencipta Alam Semesta. Dengan berkat nikmat dan karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul **PERANCANGAN ALAT PENGHANCUR JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK** dengan lancar. Penyusunan Tugas akhir atau skripsi ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan S1 atau Strata Satu.

Dalam proses penyusunan Skripsi ini, tentu saja ada dukungan, petunjuk, saran, dan panduan yang berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. selaku Rektor UTP
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT selaku Dekan Fakultas Teknik UTP
3. Bapak Ir. H. M. Lazim, MT., selaku Ketua Prodi Teknik Mesin UTP
4. Bapak Ir. Togar Po Sianipar, MT. selaku pembimbing satu dalam penyusunan Skripsi Tugas Akhiir
5. Bapak Ir. Muh. Amin Fauzie, MT. selaku pembimbing dua dalam penyusunan Skripsi Tugas Akhiir
6. Seluruh Staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin UTP yang tidak bisa disebut satu persatu
7. Orang tua dan keluarga dirumah
8. Serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat

Namun, penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menerima saran dan kritik konstruktif dari pembaca. Dengan harapan agar hasil Skripsi ini dapat mencapai kesempurnaan dan menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca.

Ini adalah pesan yang ingin saya sampaikan. Semoga Skripsi ini memberikan manfaat dan menjadi panduan yang berguna bagi pembaca. Terima kasih.

Palembang, September 2023

Penulis

**Dimas Bayu Pratama
1902220094**

DAFTAR ISI

MOTTO DAN PEMBAHASAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Alat penghancur jagung untuk pakan ternak	5
2.2 Macam – macam Alat penghancur	5
2.2.1 Alat Penghancur Jerami (Straw Chopper).....	5
2.2.2 Aalat Penghancur Batu (Stone Crusher)	6
2.2.3 Alat penghancur makanan, (food disposer atau food waste disposer)	6
2.2.4 Alat Penghancur daging, (meat grinder atau meat mincer).....	7
2.2.5 Alat Penghancur plastik (plastic shredder)	7
2.2.6 Alat penghancur kayu (wood shredder atau wood chipper).....	8
2.2.7 Alat Penghancur es (ice crusher).....	9
2.3 Alat Penghancur Jagung	9
2.4.1 Menentukan kebutuhan daya teoristis perancangan.....	10
2.4.2 Menentukan daya motor penggerak	10
2.4.3 Perancangan desain poros pisau hammer mill	11
2.4.4 Perancangan desain sistem transmisi daya penggerak.....	12
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	14

3.1	Diagram Alir	14
3.2	Metode Perancangan Dan Pembuatan Alat	15
3.2.1	Metode Studi Pustaka.....	15
3.2.2	Metode Studi Lapangan	15
3.3	Data Hasil Studi	15
3.4	Perancangan Alat	15
3.5	Komponen – Komponen Utama Mesin Penghancur Jagung	17
3.5.1	Rangka.....	17
3.5.2	Poros.....	18
3.5.3	Mata pisau pemukul	18
3.5.4	Pillow Blok Atau Bantalan.....	19
3.5.5	Pulli	19
3.5.6	V-Belt Atau Sabuk	20
3.5.7	Mesh Atau Saringan	20
3.5.8	Motor Listrik	21
3.6	Cara Kerja Alat	21
3.7	Alat Dan Bahan	22
3.7.1	Alat-alat yang digunakan	23
3.7.2	Bahan-bahan yang digunakan	23
3.8	Pembuatan Dan Perakitan Alat	24
3.9	Pengujian Alat	25
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA		27
4.1	Menentukan kebutuhan daya teoristis perancangan	27
4.2	Menentukan daya motor penggerak	29
4.3	Perancangan desain poros pisau penghancur jagung	30
4.4	Perancangan desain sistem transmisi daya penggerak	32
4.5	Pengujian Alat	34
4.6	Pembahasan	36
4.7	Analisa	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		39
4.1	Kesimpulan	39
4.2	Saran	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
2. 1 Alat Penghancur Jerami (Straw Chopper).....	5
2. 2 Alat Penghancur Batu (Stone Crusher).....	6
2. 3 Alat penghancur makanan, (food disposer atau food waste disposer).....	7
2. 4 Alat Penghancur daging, (meat grinder atau meat mincer).....	7
2. 5 Alat Penghancur plastik (plastic shredder)	8
2. 6 Alat penghancur kayu (wood shredder atau wood chipper).....	8
2. 7 Alat Penghancur es (ice crusher).....	9
3. 1 Diagram Alir Perancangan.....	14
3. 2 Rancangan Alat	16
3. 3 Rangka	17
3. 4 Mata pisau pemukul	18
3. 5 Pillow Blok Atau Bantalan.....	19
3. 6 Pulli penggerak dan pulli yang digerakan.....	19
3. 7 V-belt atau sabuk.....	20
3. 8 Motor listrik	21
4. 1 Grafik Hasil pengujian waktu terhadap jagung yang di hancurkan	35
4. 2 Grafik Hasil pengujian berat terhadap jagung yang di hancurkan	36

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
3. 1 waktu pembuatan alat.....	26
4. 1 hasil pengujian Gaya	27
4. 2 Hasil Pengujian Alat	35

ABSTRAK

Penelitian ini menguraikan perancangan alat penghancur jagung yang bertujuan untuk menghasilkan pakan ternak yang lebih efektif. Alat ini ditenagai oleh motor listrik, memberikan keunggulan dalam hal kebersihan, kinerja, dan kepraktisan pengoperasian dibandingkan dengan sistem penggerak konvensional.

Dalam tahap perancangan, faktor-faktor seperti dimensi alat, bahan konstruksi, dan komponen utama dipertimbangkan untuk memastikan kinerja optimal. Alat penghancur jagung dibangun sesuai dengan desain yang dihasilkan, kemudian dilakukan uji coba fungsionalitas dengan menggunakan biji jagung sebagai sampel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat penghancur jagung ini mampu menghasilkan partikel dengan ukuran yang sesuai untuk pakan ternak. Kinerja motor listrik memberikan efisiensi yang baik dalam menghancurkan jagung.

Dengan adanya alat penghancur jagung ini, diharapkan para peternak dapat menghasilkan pakan ternak yang lebih berkualitas dengan biaya produksi yang lebih rendah. Keunggulan alat ini dalam hal penggunaan motor listrik juga dapat berpotensi mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan kelangsungan dalam usaha peternakan.

Kata Kunci: alat penghancur jagung, pakan ternak, motor listrik, perancangan teknologi pertanian.

ABSTRACT

This research describes the design of a corn crusher which aims to produce more effective animal feed. It is powered by an electric motor, providing advantages in terms of cleanliness, performance and practicality of operation compared to conventional drive systems.

In the design stage, factors such as tool dimensions, construction materials, and major components are considered to ensure optimal performance. The corn crusher was built according to the resulting design, then functionality trials were carried out using corn kernels as samples. Test results show that this corn crusher is capable of producing particles of a suitable size for animal feed. The performance of the electric motor provides good efficiency in crushing corn.

With this corn crusher, it is hoped that farmers can produce higher quality animal feed at lower production costs. The advantage of this tool in terms of using an electric motor can also have the potential to reduce environmental impacts and increase sustainability in livestock businesses.

Keywords: corn crusher, animal feed, electric motors, agricultural technology design.

SURAT PERNSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Jember Palangraji, saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Dimas Dayu Pratama
NIM 1902220094
Fakultas TEKNIK
Program Studi TEKNIK MESIN
Jenis Karya TUGAS AKHIR SKRIPSI

Demi Pengabdian Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas
Jember Palangraji hak bebas Royalti Non-eksklusif (non-exclusive royalty free right) atas
karya ilmiah saya yang berjudul **PERANCANGAN ALAT PENGHANCER JAGUNG
UNTUK PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

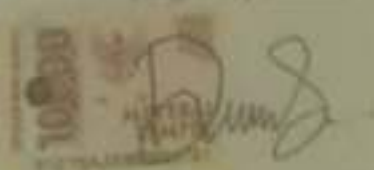
Bersama perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti adalah ini diserahkan
kepada pihak Universitas Jember Palangraji berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk
elektronik dan mengpublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai
pembuat/pencipta dan pemilik hak cipta

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun

Dibuat di Palangraji

Tanggal:

Yang menyatakan



Dimas Dayu Pratama

NIM 1902220094



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 15%

Date: Monday, October 16, 2023

Statistics: 839 words Plagiarized / 5571 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Pertanian dan peternakan memegang peranan yang sangat signifikan dalam memastikan pasokan pangan kepada semua orang, terutama dalam penyediaan protein hewani. Dalam hal ini, pakan ternak yang berkualitas menjadi faktor penting untuk memastikan pertumbuhan, reproduksi, dan produksi ternak yang optimal.

Salah satu bahan pakan utama yang digunakan adalah jagung, karena ketersediaannya yang melimpah dan nilai gizinya yang tinggi. Meskipun jagung memiliki nilai gizi yang tinggi, struktur nya yang keras pada kulit jagung menyebabkan kesulitan dalam pencernaan oleh hewan ternak. Oleh karena itu, penghancuran jagung menjadi suatu langkah utama dalam meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi ternak.

Metode penghancuran yang tepat dapat mengurangi ukuran partikel jagung, membuatnya lebih mudah dicerna oleh ternak. Penghancuran jagung secara manual tidak hanya memakan waktu dan energi, tetapi juga tidak praktis dalam skala produksi yang lebih besar. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan alat yang dapat menghancurkan jagung secara efisien dan efektif dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak dalam jumlah yang signifikan. Dalam hal ini, penggunaan alat penghancur jagung dengan penggerak motor listrik menjadi solusi yang menarik.

Motor listrik memiliki banyak keunggulan, antara lain efisiensi energi yang tinggi, bebas dari emisi gas buang, dan dapat dioperasikan secara otomatis. Dengan menggunakan alat penghancur jagung yang didukung oleh motor listrik, proses penghancuran jagung dapat dilakukan dengan cepat, efisien, dan menghasilkan pakan ternak yang lebih baik.

Selain itu, perkembangan teknologi dan kesadaran akan keberlanjutan juga mendorong

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian dan peternakan memegang peranan yang sangat signifikan dalam memastikan pasokan pangan kepada semua orang, terutama dalam penyediaan protein hewani. Dalam hal ini, pakan ternak yang berkualitas menjadi faktor penting untuk memastikan pertumbuhan, reproduksi, dan produksi ternak yang optimal. Salah satu bahan pakan utama yang digunakan adalah jagung, karena ketersediaannya yang melimpah dan nilai gizinya yang tinggi.

Meskipun jagung memiliki nilai gizi yang tinggi, strukturnya yang keras pada kulit jagung menyebabkan kesulitan dalam pencernaan oleh hewan ternak. Oleh karena itu, penghancuran jagung menjadi suatu langkah utama dalam meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi ternak. Metode penghancuran yang tepat dapat mengurangi ukuran partikel jagung, membuatnya lebih mudah dicerna oleh ternak.

Penghancuran jagung secara manual tidak hanya memakan waktu dan energi, tetapi juga tidak praktis dalam skala produksi yang lebih besar. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan alat yang dapat menghancurkan jagung secara efisien dan efektif dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak dalam jumlah yang signifikan.

Dalam hal ini, penggunaan alat penghancur jagung dengan penggerak motor listrik menjadi solusi yang menarik. Motor listrik memiliki banyak keunggulan, antara lain efisiensi energi yang tinggi, bebas dari emisi gas buang, dan dapat

dioperasikan secara otomatis. Dengan menggunakan alat penghancur jagung yang didukung oleh motor listrik, proses penghancuran jagung dapat dilakukan dengan cepat, efisien, dan menghasilkan pakan ternak yang lebih baik.

Selain itu, perkembangan teknologi dan kesadaran akan keberlanjutan juga mendorong penggunaan motor listrik sebagai penggerak alat-alat industri, termasuk dalam sektor peternakan. Dengan menggunakan motor listrik, penggunaan energi dapat dioptimalkan, polusi udara dapat dikurangi, dan dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalisir.

Dengan latar belakang tersebut, perancangan alat penghancur jagung untuk pakan ternak dengan penggerak motor listrik menjadi penting dalam meningkatkan efisiensi produksi pakan ternak, mengurangi beban kerja manusia, dan memberikan dampak positif terhadap lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari konteks latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk mendesain dan membuat alat penghancur biji jagung menjadi partikel yang sesuai untuk pakan ternak?
2. Bagaimana mekanisme kerja alat penghancuran biji jagung yang tepat agar biji jagung dapat menjadi partikel yang sesuai untuk pakan ternak?
3. Bagaimana cara untuk mengetahui kinerja alat penghancur biji jagung hasil rancangan?

1.3 Batasan Masalah

Dengan memahami berbagai masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, penulis telah membatasi fokus permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan hanya sebatas mendesain, membuat, merakit dan menguji mesin penghancur jagung.
2. Dalam perencanaan mesin penghancur jagung, peneliti membatasi masalah hanya perhitungan pada bagian utama mesin.
3. Pengujian mesin yang dirancang hanya sebatas penghancuran biji jagung untuk pakan ternak saja.

1.4 Tujuan

Tujuan dari perancangan alat Penghancur jagung untuk pakan ternak dengan menggunakan motor listrik adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses desain dan pembuatan alat penghancur biji jagung menjadi partikel yang sesuai untuk pakan ternak.
2. Untuk mengetahui mekanisme kerja alat penghancuran biji jagung agar dapat menjadi partikel yang sesuai untuk pakan ternak.
3. Untuk mengetahui kinerja alat penghancur biji jagung hasil rancangan.

Dengan perancangan alat penghancur jagung yang efektif dan efisien, diharapkan dapat membantu peternak dalam proses pemberian pakan ternak, meningkatkan produktivitas usaha ternak, serta mengurangi beban kerja yang dilakukan oleh peternak.

1.5 Manfaat

Berikut adalah manfaat yang diharapkan dari penggunaan alat Penghancur jagung untuk pakan ternak dengan motor listrik:

1. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses produksi pakan ternak.
2. Mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam penghancuran jagung .
3. Menghasilkan ukuran jagung yang seragam, sehingga dapat memberikan pakan yang konsisten bagi ternak.
4. Mengurangi biaya produksi pakan ternak dengan menggunakan alat penghancur jagung yang efisien.
5. Meningkatkan kualitas pakan ternak yang dihasilkan, sehingga dapat berdampak pada kesehatan dan produktivitas ternak yang lebih baik.

Dengan merancang alat penghancur jagung yang efisien dan efektif dengan penggerak motor listrik, diharapkan dapat memperbaiki proses produksi pakan ternak dan memberikan manfaat yang signifikan bagi para peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Dobrovolsky, V, (1978), *Machine elemets*. Peace Publisher, Moskow
- Khurmi, R.S. & Gupta, J,K., (2005), *A Textbook Of Machine Design (SI Unit)*
Eurasia Publishing House, New Delhi.
- Sonawan, Herry (2014) ‘*Perancangan elmen mesin* ‘ Cetakan Kedua Edisi Revisi
Bandung : Alfabeta
- Sularso & Suga, K, (2004), *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elmen Mesin*, PT
Pradnya Paramita, Jakarta.
- Zulkarnain, R., Slamet, S., Hidayat, T., (2014), *Perancangan Mesin Hammer Mill
Penghancur Bongkol Jagung dengan Kapasitas 100 kg/jam Sebagai Pakan
Ternak* , Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik. Universitas Muara
Kudus
- Zulnadi., Indovilandri., dan Irfandi. (2016). *Rancang Bangun Alat Mesin Hammer
Mill untuk Pengolahan JagungPakan*. Jurnal Teknologi Pertanian. Andalas.