

**RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH BIJI
JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK
SISTEM MEKANIK**

SKRIPSI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2019**

HALAMAN PENJELASAN

**RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH BIJI
JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK
SISTEM MEKANIK**

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

Disusun Oleh:

PARDIANSAH AZMI

NIM : 314120029

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 18 Juli 2019.

Yang membuat pernyataan,



PARDIANSAH AZMI

NIM : 31412A0029

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH BIJI
JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK
SISTEM MEKANIK**

Disusun Oleh :

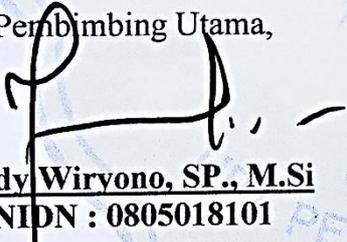
PARDIANSAH AZMI

NIM : 314120029

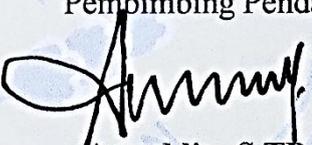
Setelah Membaca dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi ini
Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal, 18 Juli 2019

Pembimbing Utama,


Budy Wiryono, SP., M.Si
NIDN : 0805018101

Pembimbing Pendamping,


Amuddin, S.TP., M.Si
NIDN : 9908002595

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Ir. Asmayati, MP
NIDN : 0816046601


HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH BIJI
JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK
SISTEM MEKANIK**

Disusun Oleh :

PARDIANSAH AZMI
NIM : 314120029

Pada Hari Kamis Tanggal 18 Juli 2019
Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

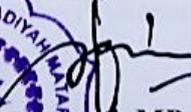
Tim Penguji :

1. **Budy Wiryono, SP., M.Si**
Ketua
2. **Amuddin, S.TP., M.Si**
Anggota
3. **Ir. Nazaruddin, M.P**
Anggota

(.....)
(.....)
(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program Strata Satu (S1) untuk mencapai tingkat Sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakutas Pertanian
Dekan,


Ir. Asriyanti, MP
NIDN : 0816046601



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

Bersyukur untuk hari ini,

Berdo'a untuk hari esok,

Karena kita belum sejatinya menjadi manusia yang berguna untuk sesama

PERSEMBAHAN:

- Kedua orang tuaku tercinta, terimakasih untuk semua kasih sayang, cinta serta doa yang begitu tulus yang tak pernah putus mengalir untuk diriku. Terimakasih sudah menyemangati, memotivasi dan membiayai kuliahku hingga aku bisa menyelesaikan studiku dengan tepat waktu.
- Keempat saudaraku, terutama untuk kakaku (Sopian Sarajuni Azmi, S.Kom) terimakasih sudah menjadi patokan yang sempurna untukku mencapai masa depan.
- Keluarga dan rumah keduku Teater Sasentra UMM, terimakasih sudah mengajarkanku bagaimana menjadi manusia yang sesungguhnya.
- Sahabat seperjuanganku, (Tirmizi Rahman Hakim, Abdurrahman, Heru Asriadi, Pendri) terimakasih. Semoga kita menjadi manusia yang sesungguhnya dan menjadi saudara seterusnya.
- Seluruh Mahasiswa Teknik Pertanian semua angkatan. Kita hebat, luar biasa, dan kita bukan mahasiswa buangan, bukan pula sisa, kita berbeda dan kita akan sukses dengan cara yang beda. Sampai bertemu di masa depan yang lebih indah kawan.
- Untuk Eka Insani terimakasih.
- Dosen Pembimbingku, terimakasih untuk waktu dan kesabaran yang luar biasa membaca serta mengoreksi tulisanku yang masih jauh dari kesempurnaan.
- Seluruh jajaran Dosen Fakultas Pertanian dan Staf yang banyak membantu dalam proses perkuliahan.

- Kampus Hijau dan Almamater hijau kebesaranku. Terimakasih telah memberikan sedikit ruang untukku tumbuh di tengah ribuan bibit unggul yang akan segera menjadi orang-orang hebat.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Ilahi Robbi, karena hanya dengan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya semata yang mampu mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari banyak pihak. Untuk itu penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Asmawati, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Ibu Ir. Marianah, M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Syirril Ihromi, S.P., M.P., selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Budy Wiryono, SP., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, sekaligus sebagai dosen Pembimbing Utama dan Penguji.
5. Bapak Amuddin, S.TP., M.Si., selaku Pembimbing Pendamping dan Penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sampai dengan terselesaikan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Nazaruddin, M.P., selaku Penguji Netral yang telah bersedia mengoreksi skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing Akademik Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang turut berpartisipasi dalam proses penyusunan rencana penelitian ini.
8. Kepada teman-teman TP angkatan 2014 serta semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan yang ada pada tulisan, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan sangat penulis harapkan.

Mataram, 18 Juli 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENJELASAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Jagung	4
2.2. Pengolahan Pasca Panen Jagung	5
2.3. Berbagai Mesin Pemecah Biji Jagung	6
2.3.1. Mesin Pemecah Biji Jagung Tradisional	6
2.3.2. Mesin Pemecah Biji Jagung Otomatis.....	7
2.4. Rencana Pengembangan Mesin Pemecah Biji Jagung	7
2.4.1. Jenis Komponen	7
2.4.2. Cara Kerja Mesin Pemecah Biji Jagung	7

2.4.3. Motor Listrik	8
2.4.4. Poros	10
2.4.5. Pulley	11
2.4.6. Sabuk V	12
2.4.7. Pasak	13
2.4.8. Bantalan Gelinding (<i>Rolling Bearing</i>)	14
2.5. Diagram Pembuatan Mesin Pemecah Biji Jagung.....	15

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian	16
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2.1. Waktu Penelitian	16
3.2.2. Tempat Penelitian	16
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	16
3.4.1. Alat	16
3.4.2. Bahan.....	17
3.4. Rancangan Penelitian	17
3.5. Parameter Pengamatan	17
3.5.1. Parameter Rancang Bangun	17
3.5.2. Parameter Unjuk Kerja (Performansi) Mesin.....	19
3.6. Prosedur Penelitian	19
3.7. Sistem Kerja Mesin	20
3.8. Spesifikasi Mesin Pemecah Biji Jagung	21
3.9. Analisis Data	21

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

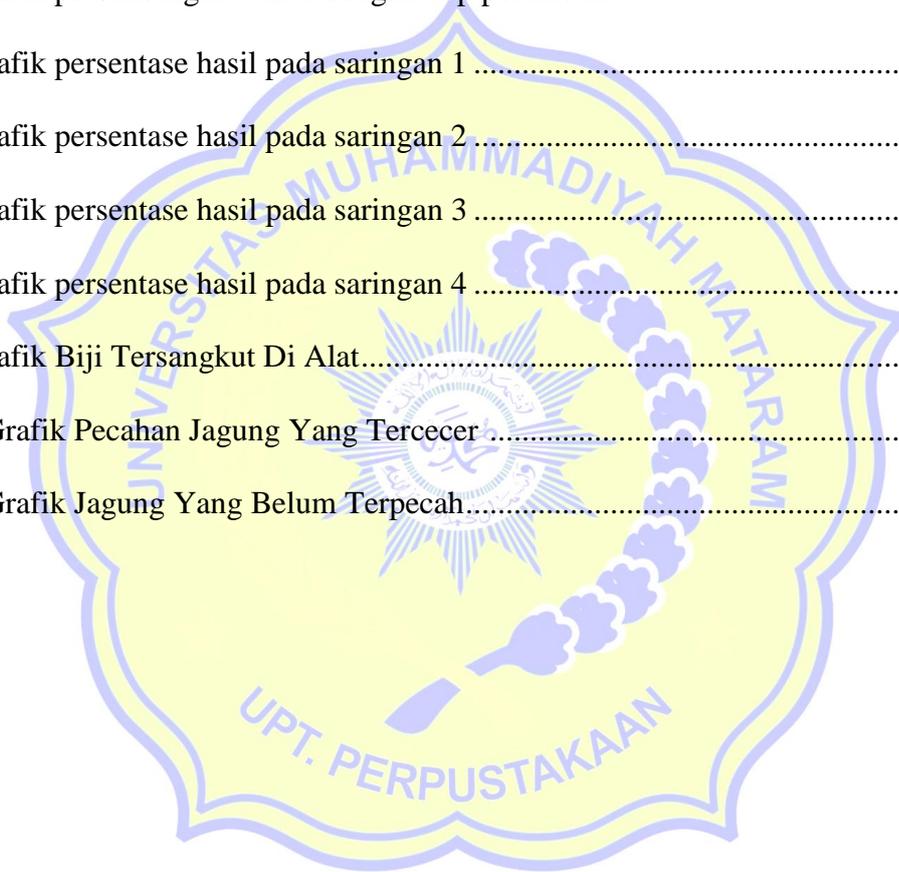
4.1. Hasil Penelitian	23
4.1.1. Hasil Rancangan dan Spesifikasi Rancangan	23
4.1.2. Hasil Analisis Keragaman.....	25
4.1.3. Hasil Uji Lanjut (BNJ) Performansi	26
4.1.4. Kelebihan Mesin Pemecah Biji Jagung Dengan Mesin Pemecah Jagung Yang Sudah Ada.....	28
4.2. Pembahasan	29

4.2.1. Kapasitas Kerja Alat	29
4.2.2. Waktu Pengoperasian Mesin.....	31
A. Persentase Hasil Saringan 1	32
B. Persentase Hasil Saringan 2	33
C. Persentase Hasil Saringan 3	34
D. Persentase Hasil Saringan 4	35
4.2.3. Kebutuhan Daya Penggerak Dan Putaran Mesin	36
4.2.4. Biji Tersangkut Di Alat.....	37
4.2.5. Pecahan Jagung Tercecer	38
4.2.6. Jagung Yang Belum Terpecah	39
4.2.7. Perhitungan Matematis	40
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan.....	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN –LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Diagram pembuatan mesin pemecah biji jagung	15
2. Desain Hasil Rancangan	23
3. Grafik kapasitas kerja mesin pemecah biji jagung sistem mekanik	30
4. Grafik perbandingan waktu dengan tiap perlakuan.....	31
5. Grafik persentase hasil pada saringan 1	32
6. Grafik persentase hasil pada saringan 2	33
7. Grafik persentase hasil pada saringan 3	34
8. Grafik persentase hasil pada saringan 4	35
9. Grafik Biji Tersangkut Di Alat.....	37
10. Grafik Pecahan Jagung Yang Tercecer	38
11. Grafik Jagung Yang Belum Terpecah.....	39



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komponen mesin pemecah biji jagung dengan system mekanik	24
2. Signifikansi parameter pengamatan mesin pemecah biji jagung dengan system mekanik.	25
3. Hasil analisis mesin pemecah biji jagung dengan menggunakan system mekanik	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Awal Hasil Pengamatan.....	47
2. Gambar Detail Rancangan.....	48
3. Perbandingan Hasil Pengamatan Dan Pengujian Mesin Pemecah Biji Jagung Dengan Sistem Mekanik	49
4. Tabel Perhitungan Anova Waktu Penghancuran.....	50
5. Tabel Perhitungan Anova Hasil Tersangkut Di Alat.....	51
6. Tabel Perhitungan Anova Hasil Biji Tercecer	52
7. Tabel Perhitungan Anova Hasil Biji Belum Pecah	53
8. Tabel Perhitungan Anova Hasil Saringan 1	54
9. Tabel Perhitungan Anova Hasil Saringan 2.....	55
10. Tabel Perhitungan Anova Hasil Saringan 3.....	56
11. Tabel Perhitungan Anova Hasil Saringan 4.....	57
12. Kapasitas Kerja Alat	58
13. Persentase Hasil Saringan 1	59
14. Persentase Hasil Saringan 2	60
15. Persentase Hasil Saringan 3	61
16. Persentase Hasil Saringan 4	62
17. Perhitungan Matematis Kebutuhan Daya, Torsi Dan Kecepatan Putar ...	63
18. Foto Dokumentasi Pembuatan Mesin	65
19. Foto Dokumentasi Alat Yang Dirakit	66

20. Foto Dokumentasi Pengujian Mesin Pemecah Biji Jagung Dengan Sistem Mekanik	67
21. Kartu Kontrol Bimbingan Skripsi	68



**RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH BIJI JAGUNG
UNTUK PAKAN TERNAK SYSTEM MEKANIK
Pardiansah Azmi¹, Budy Wiryo², Amuddin³**

ABSTRAK

Jagung (*Zea Mays L*) di NTB masih mengalami kendala dalam pengolahan pasca panennya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi dari mesin pemecah biji jagung dengan menggunakan sistem *mekanik* dengan mesin yang ada di masyarakat saat ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan secara langsung di bengkel Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dengan menggunakan variasi beban yang berbeda. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi kapasitas kerja mesin, waktu pengoperasian mesin, persentase hasil saringan 1,2,3 dan 4, pecahan yang tersangkut di alat, pecahan jagung yang tercecer, biji jagung yang belum terpecah. Data hasil penelitian ini dianalisis dengan analisis keragaman, bila terdapat perbedaan nyata maka di uji lanjut menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin pemecah biji jagung adalah 2,88215334 g/menit, Waktu yang ditempuh dalam pengoperasian mesin pemecah biji jagung dengan sistem mekanik yaitu selama 2,6723 menit. Dari hasil penelitian tersebut bisa dikatakan bahwa mesin pemecah biji jagung ini memiliki waktu pengoperasian yang lebih cepat.

Kata kunci: Jagug, Mesin Pemecah, Sistem Mekanik

1. Mahasiswa
2. Dosen Pembimbing Utama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

DESIGN AND DEVELOPMENT OF CORN SEEDS MACHINE FOR MECHANICAL ANIMAL FEED SYSTEMS

Pardiansah Azmi¹, Budy Wiryono², Amuddin³

ABSTRACT

Corn (*Zea Mays L*) in NTB is still experiencing problems in post-harvest processing. This study aims to determine the efficiency of the corn seed crushing machine by using a mechanical system with machines in society today. The method used in this study is an experimental method by conducting experiments directly in the workshop of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Mataram. This study uses a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments using different load variations. The parameters observed in this study include the working capacity of the machine, the operating time of the machine, the percentage of filter results 1,2,3 and 4, the broken pieces caught in the tool, scattered corn shards, unbroken corn kernels. Data from the results of this study were analyzed with diversity analysis, if there are real differences, then the further tests using the BNT test (Honestly Significant Difference) at a level of 5%. The results showed that the working capacity of the corn seed crushing machine was 2.88215334 g / minute, the time taken in the operation of the corn crushing machine with a mechanical system was 2.6723 minutes. From the results of these studies it can be said that the corn seed crushing machine has a faster operating time

Keywords: Jagug, Breaking Machine, Mechanical Systems

- 1: Research Student
- 2: First Supervising Lecturer
- 3: Counseling Advisor

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu pangan strategis yang bernilai ekonomi karena kedudukannya sebagai salah satu sumber karbohidrat. Di Indonesia jagung merupakan komoditi tanaman pangan terpenting kedua setelah padi. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik, produksi jagung nasional tahun 2004 adalah 11,35 juta ton pipilan kering dan tahun 2005 diperkirakan produksi ini menjadi sebesar 12,01 juta ton atau meningkat sebanyak 788 ribu ton (7,02 persen) dibandingkan dengan produksi tahun 2004.

Program pemerintah Nusa Tenggara Barat (NTB) sebagai Bumi Sejuta Sapi (BSS) merupakan program percepatan pengembangan peternakan sapi menuju populasi satu juta ekor dalam waktu lima tahun (2009-2013) (Pemprov NTB, 2009). Provinsi NTB kedepannya diharapkan menjadi propinsi surplus sapi yang dikembangkan terintegrasi dengan sektor lainnya guna mendukung ketahanan pangan berupa protein hewani. Hal ini selaras dengan program Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang menjadikan NTB sebagai wilayah pengembangan sektor pertanian dan peternakan.

Usaha pengembangan peternakan sapi perlu didukung dengan ketersediaan pakan yang berkualitas dalam jumlah yang cukup sepanjang tahun. Namun demikian sampai saat ini terbatasnya ketersediaan pakan hijauan pada musim kemarau dan rendahnya daya beli peternak terhadap pakan komersial (konsentrat) yang berkualitas juga masih menjadi kendala

utama, sehingga perlu mencari alternatif pakan ternak yang memanfaatkan sumber daya lokal seperti jerami jagung yang merupakan limbah pertanian yang banyak terdapat di pulau Lombok. Akan tetapi, pakan ternak jenis ini memiliki kandungan nutrisi dan pencernaan yang rendah bila dimanfaatkan secara langsung sehingga diperlukan pengolahan dan penyusunan serta suplementasi pakan sehingga memiliki nilai nutrisi yang setara dengan pakan komersial.

Berdasarkan data statistik, produksi jagung di NTB selama beberapa tahun terakhir meningkat rata-rata 35% pertahun. Pada tahun 2008 produksi jagung propinsi NTB hanya mencapai 196,237 ton. Namun demikian, hasil survey BPS tahun 2012 menunjukkan adanya peningkatan hasil jagung yang cukup signifikan yaitu 642.674 ton. Selain penambahan areal panen, peningkatan hasil jagung juga diperoleh dari kontribusi peningkatan produktivitas tanaman yang mencapai 5,4 t/ha.

Berdasarkan produksi jagung NTB awal tahun 2018 mencapai 2,4 juta ton. Namun ironis karena NTB belum memiliki pabrik pengolahan pakan ternak. Padahal jagung sebagai salah satu bahan bakunya. Setelah dihitung sesuai kebutuhan, ada 500 ton termasuk pakan ternak dan 7 ribu ton untuk kebutuhan konsumsi dalam daerah.

Sesuai dengan realita diatas maka perlu alternatif penyediaan mesin pemecah biji jagung dengan sistem *mekanik* yang diharapkan dapat

membantu para peternak di wilayah NTB dapat memaksimalkan produksi jagung yang berlimpah.

1.2. Rumusan Masalah

Berpatokan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, makamasalah dalam penelitian ini dapat di rumuskan sebagai berikut:

- 1.2.1. Pakan ternak di NTB masih di impor dari luar daerah.
- 1.2.2. Kelebihan hasil produksi jagung di NTB.
- 1.2.3. Pengolahan jagung oleh masyarakat di NTB masih belum unggul.

1.3. Tujuan Penelitian

- 1.3.1. Memahami kecepatan putar (rpm) mesin pemecah biji jagung dengan menggunakan sistem *mekanik*.
- 1.3.2. Mengetahui kapasitas kerja dari mesin pemecah biji jagung dengan menggunakan sistem *mekanik*.
- 1.3.3. Mengetahui efisiensi dari mesin pemecah biji jagung dengan menggunakan sistem *mekanik* dengan mesin yang ada di masyarakat saat ini.

1.4. Manfaat Penelitian

- 1.4.1. Hasil perancangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para peternak untuk meningkatkan mutu dari usahanya.
- 1.4.2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna di dalam menambah pengetahuan bagi para peneliti dan perancang selanjutnya untuk mengetahui spesifikasi dari mesin pemecah biji jagung dengan sistem *mekanis*.

1.4.3. Hasil perancangan ini diharapkan dapat menekan biaya pembelian pakan bagi para peternak sehingga keuntungan yang di dapatkan lebih maksimal.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jagung

Tanaman jagung (*Zea Mays L*) diduga berasal dari Meksiko Selatan kemudian menyebar keseluruh dunia (Efendi, 1985). Di Indonesia daerah-daerah penghasil jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, D.I.Yogyakarta, NTT, Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Selatan dan Maluku (Anonymous, 2005). Jagung yang terbanyak ditanam di Indonesia adalah jagung tipe mutiara, misalnya jagung arjuna dan tipe setengah mutiara, misalnya jagung harapan dan *pioneer-2*. Disamping itu terdapat juga jagung berondong, jagung gigi kuda serta jagung manis.

Menurut sifatnya jagung dibedakan menjadi sebagai berikut:

1. Kuning, merah, dan sebagian berwarna ungu.
2. Menurut bentuk butiran jagung : butir gepeng dan bulat
3. Menurut konsistensi biji : biji butir keras (*flint*) dan biji lunak.

Kadar protein, lemak, phosphor, dan vitamin lebih tinggi di dalam jagung bahkan aktifitas vitamin A jagung kuning menunjukkan kadar tinggi, sedangkan beras tidak mengandung vitamin A. Sebaliknya perbandingan kadar Ca terhadap P di dalam jagung terlalu rendah sehingga tidak mendukung penyerapan Ca di dalam usus. Jagung memiliki rasa yang lebih enak karena kadar pati yang hanya 10-11% tapi kadar gula (5-6%) yang lebih tinggi. Namun demikian jagung memerlukan unsur hara lebih banyak terutama unsur N, yaitu sebesar 150-300 kg N yang hanya membutuhkan 70

kg N, Sehingga tanaman jagung dapat digolongkan sebagai tanaman yang rakus (Purwono. 2010).

2.2. Pengolahan Pasca Panen Jagung

Jagung merupakan tanaman penghasil pakan yang paling penting dan ditanam terutama untuk menghasilkan biji. Biji jagung sering disebut *the king of cereal* dan merupakan bahan pakan yang baik untuk semua jenis ternak. Diantaranya semua jenis butiran, biji jagung mengandung energi tertinggi. Nilai nutrisi jagung terutama ditentukan oleh kandungan BENT-nya yang tinggi, yaitu sekitar 80% dalam BK dan kandungan serat kasar yang rendah (sekitar 30%). Jagung mengandung pati sekitar 70 % dan gula 2 %, sedangkan pada jagung muda sekitar 3 %. Koefisien cerna BO pada semua jenis ternak di atas 85 % (Kling dan Woehlbier. 1983).

Jagung banyak digunakan untuk pakan ternak unggas sebagai sumber utama energi. Dalam praktek, jagung bisa diberikan sampai 60 % dalam ransum. Pada ayam petelur selama masa produksi pemberian jagung penting sekali. Pemberian jagung dapat menjamin terpenuhi kebutuhan akan asam lemak linoleat (untuk meningkatkan bobot dan ukuran telur) dan pigmen karotin (untuk pewarnaan kuning telur). Dari kandungan zat makanan, kelemahan jagung sebagai pakan hanya dari kandungan protein yang relative rendah, yaitu 8-10 % serta terbatasnya kandungan asam amino esensial lisin dan triptofan yang masing – masing hanya 0,23 dan 0,05 %. Penggunaan biji jagung sebagai pakan tidak ada pembatasannya yang disebabkan oleh kandungan zat anti nutrisinya. Sebagai komponen utama dalam ransum,

kualitas jagung sangat berpengaruh terhadap kualitas rasum secara keseluruhan dan pada akhirnya akan berpengaruh terhadap performan ternak yang mengkonsumsinya (Subandi *et al.* , 2004).

Penggunaan jagung dapat menimbulkan masalah, jika proses pengeringan dan penanganan pasca panen tidak dilakukan dengan baik. Pada saat dipanen jagung masih mengandung air yang cukup tinggi, sekitar 30-40 % dan jamur akan mudah berkembang biak, sehingga jagung sering terkontaminasi oleh mikotoksin dan terjadi proses perombakan lemak. Hal ini akan diperparah oleh kondisi cuaca yang kurang baik pada saat panen dan serangan hama yang terjadi selama proses pemeliharaan. Disamping palatabilitasnya menurun, jagung yang terkontaminasi dengan jamur mengandung mikotoksin, sehingga berpengaruh negative terhadap produktifitas ternak sebagai bahan pangan untuk manusia (Jeroch *et al.*, 1993).

2.3. Berbagai Mesin Pemecah Biji Jagung

2.3.1. Mesin Pemecah Biji Jagung Tradisional

Konstruksi mesin tradisional pada saat ini , menggunakan material *equal angle Bar* (besi siku) berbahan baja karbon rendah, dan menggunakan pisau *spiral*, sebagai penggiling. Jenis material *equal angle bar*(besi siku) berbahan baja karbon memiliki keunggulan, harga yang murah dan mudah didapat, karna baja karbon rendah adalah baja yang memiliki kandungan karbon dibawah 0,30 %. Baja ini mempunyai sifat mampu dimesin sangat baik sehingga mudah dibentuk

menyesuaikan kebutuhan. Sifat ini dapat dikatakan sebagai kelebihan baja karbon dibandingkan dengan jenis baja karbon lainnya (Kuswanto, 2010).

2.3.2. Mesin Pemecah Biji Jagung Otomatis

Prinsip tumbukan (*Hammer Mill*) dan penggiling dengan proses gesekan dari dua *plat* yang bergigi (*Burr Mill*), teknologi jenis tumbukan merupakan salah satu metode yang sering digunakan, ada yang kapasitas besar (1-1,5 ton /jam) dan berkapasitas kecil (200-300 kg/jam). Mesin ini efektif, pembuatannya mudah, walaupun begitu mesin ini ada beberapa kelemahan yaitu hasil penggilingan yang bervariasi lama sekali didapatkan, saringan sering kali tersumbat, dan daya yang dibutuhkan untuk kapasitas besar dengan muatan penuh (6-9 kW), dan daya yang kecil komponen penghancur terdiri dari besi bulat sering patah, ini sangat menghambat produksi (Ardiansyah, 2010).

2.4. Rencana Pengembangan Mesin Pemecah Biji Jagung

2.4.1. Jenis Komponen

Sebelum dilakukan pembuatan mesin dilakukan pemilihan bahan seperti besi sudut dengan ketebalan 10 mm, plat besi dengan ketebalan 5 mm.

2.4.2. Cara Kerja Mesin Pemecah Biji Jagung

Motor listrik dijalankan dan setelah putaran motor stabil, kemudian meletakkan butiran-butiran jagung pipil kedalam corong penampang jagung kemudian jagung yang sudah dipipil akan masuk ke

rumah penggiling jagung yang dibawahnya terdapat pisau penghancur. Jagung pipil akan langsung digiling melalui pisau tersebut kemudian jagung pipil akan keluar melalui corong tempat keluar jagung dengan bentuk jagung yang sudah tergiling.

2.4.3. Motor Listrik

Motor listrik termasuk dalam katagori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat elektromagnetik yang merubah energi listrik menjadi energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar kompresor, bor listrik dan lain-lain, motor listrik kadang kala disebut “kuda kerja” nya industri, sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan 70% beban listrik total di industri. Mekanis kerja motor listrik secara umum sama. Mesin-mesin yang digunakan motor listrik dirancang untuk mengubah energy listrik menjadi mekanis untuk menggerakkan berbagai peralatan mesin dalam industri pengangkutan dan lain-lain pada dasarnya motor listrik digunakan untuk menggerakkan elemen mesin seperti *pulley* dan poros (Pratomo 1993).

Motor DC adalah sebuah peralatan listrik yang berfungsi mengaubah energi listrik DC menjadi energi mekanik. Konstruksi motor arus searah sama dengan generator arah searah. Oleh karena itu, mesin listrik ini dapat berfungsi sebagai motor maupun generator. Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaanya pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan

tidak berbahaya sebab resiko percikan api pada sikatnya. Motor DC juga relative mahal dibanding motor AC. Pada mesin-mesin pengangkut lebih banyak digunakan motor DC tipe *shurt*, hal ini dikarenakan motor DC tipe *shurt* adalah tipe motor yang cenderung memiliki torsi yang konstan dan besar dengan putaran motor yang rendah. Prinsip dasar motor listrik arus searah adalah jika kumparan jangkar yang dialiri listrik dan kumparan medan diberi penguatan, maka akan timbul gaya lorentz pada tiap-tiap sisi kumparan jangkar tersebut. Motor AC memiliki fungsi yang hamper sama dengan motor DC.

Motor AC adalah sebuah peralatan listrik yang berfungsi mengubah energy listrik AC menjadi energi mekanik. Motor AC juga memiliki dua buah bagian dasar listrik: “stator” dan “rotor” seperti motor DC. Stator merupakan komponen motor listrik statis. Sedangkan rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor. Motor AC dapat dibedakan menjadi dua kelompok besar yaitu motor asinkron atau yang sering sidebut motor induksi dan motorsinkron (Rashid, 2004).

Rashid (2004), motor penggerak berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak yang dihasilkan, kemudian akan diteruskan ke penggerak yang lain. Menentukan dayamotor dipengaruhi oleh daya yang terjadi pada poros, *pulley* dan kecepatanputaran pada poros penggerak.

Adapun persamaan dibawah ini yang dipakai untuk mencarikecepatan yang terjaditerdapat pada lampiran 16.

2.4.4. Poros

Poros pada umumnya berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran bentuk dari poros adalah silinder baik pedal maupun berongga namun ukuran diameter tidak selalu sama biasanya dalam permesinan poros dibuat bertangga/step agar bantalan pada gigi maupun *pulley* mempunyai dudukan dan penahan agar dapat diperoleh ketelitian mekanisme. Poros merupakan bagian stasioner yang berputar biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), *pulley flywheei*, *engkol sprocket* dan elemen pemindah lainnya.

Untuk merencanakan sebuah poros, yang perlu diperlukan adalah momen putir dengan persamaan yang sudah dibuktikan oleh hasil penelitian dan persamaan tersebut dapat dilihat pada lampiran 16.

Poros transmisi akan menerima beban punter (*twisting momen*), beban lentur (*bending momen*) ataupun gabungan antara beban punter dan lentur. Dalam perancangan poros, perlu memperhatikan beberapa faktor, misalnya: kelelahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi tegangan bila menggunakan poros bertangga ataupun menggunakan alur poros yang dirancang tersebut harus cukup aman untuk menahan. (Stolk, 1993).

2.4.5. *Pulley*

Pulley adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur di antara dua pinggiran disekelilingnya sebuah V biasanya digunakan pada sebuah alur *pulley* untuk memindahkan daya. *Pulley* digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan meneruskan gerak rotasi, atau memindahkan beban yang berat. *Pulley* adalah salah satu dari enam dari mesin sederhana. Dalam penggunaan *pulley* kita harus mengetahui berapa besar putaran sistem *pulley* dengan sabuk terdiri dari dua atau lebih *pulley* yang dihubungkan dengan menggunakan sabuk, sistem ini memungkinkan untuk memindahkan daya, torsi dan kecepatan, bahkan jika *pulley* memiliki diameter yang berbeda dapat meringankan pekerjaan untuk memudahkan beban yang berat. *Pulley* sabuk dibuat dari cor atau baja. *Pulley* kayu tidak dapat dijumpai untuk konstruksi ringan diterapkan dari paduan aluminium, *pulley* sabuk baja terutama cocok untuk kecepatan sabuk yang tinggi. (Wikes 1990).

Wikes (1990), dalam penggunaan *pulley* kita harus mengetahui berapa besar putaran yang akan kita gunakan serta dengan menetapkan diameter dari salah satu *pulley* yang kita gunakan, *pulley* biasanya terbuat dari besi tuang, dan aluminium. Dalam hal ini dapat kita gunakan persamaan dari Wikes, namun supaya lebih jelasnya persamaan tersebut dapat dilihat pada lampiran 16.

2.4.6. Sabuk V

Penggerak berbentuk sabuk bekerja atas dasar gesekan yang disalurkan dari mesin penggerak dengan cara persilangan sabuk yang menghubungkan antar *pulley* penggerak dengan *pulley* yang digerakkan sebaliknya sabuk mempunyai sifat lekat tapi tidak lekat pada *pulley* dan salah satu *pulley* itu harus dapat di atur (Pratomo 1993).

Sabuk – V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Dalam penggunaannya sabuk – V dibelitkan mengelilingi alur *pulley* yang berbentuk V pulak. Bagian sabuk yang membelit pada *pulley* akan mengalami lengkungan sehingga bagian dalam akan bertambah besar, sabuk – V banyak digunakan karna sabuk –V mudah dalam penanganan dan murah harganya. Selain itu sabuk – V memiliki keunggulan dimana sabuk –V menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk –V bekerja lebih dibandingkan dengan transmisi – transmisi yang lain, sabuk – V juga memiliki kelemahan dimana sabuk – V memungkinkan untuk terjadinya slip (Sulasro, 1991).

Sulasro (1991), gaya tegangan yang terjadi pada sabuk karena sabuk V biasanya digunakan untuk menghantarkan putaran, maka perbandingan yang umum menggunakan persamaan yang dipaparkan oleh Sulastro dapat dilihat pada perhitungan matematis di lampiran 16.

2.4.7. Pasak

Barata (1986) pasak adalah bagian dari elemen mesin yang berguna untuk menjaga hubungan putaran relatif antara poros penggerak dan poros yang digerakkan. Tipe-tipe dari pasak yang memiliki spesifikasi yang tergantung pada torsi transmisi yang terjadi oleh beban yang bekerja, seperti beban statis, beban bervariasi dan beban bolak-balik.

Tipe-tipe pasak yang umum digunakan antara lain:

- A. Pasak datar segi empat (*standart square keys*)
- B. Pasak datar standart (*standart flat keys*)
- C. Pasak bidang lingkaran (*woodruff keys*)
- D. Pasak bintang (*slines*)
- E. Pasak tirus (*tapered keys*)

Pasak yang sering digunakan dalam suatu perencanaan adalah pasak datar segi empat (*standart square keys*), yaitu pasak memanjang yang paling sering digunakan, yang mana pasak ini memiliki dimensi lebar (W) dan tinggi (H) yang sama, dan tinggi pasak tersebut separuh bagian terbenam kedalam poros dan separuh lagi masuk kedalam hubungan.

Perumusan-perumusan yang dipakai dalam perencanaan pasak, dapat dilihat pada perhitungan matematis di lampiran 16.

2.4.8. Bantalan Gelinding (*Rolling Bearing*)

Barata (1986), bantalan adalah elemen yang berfungsi menumpu poros berbeban, sehingga putaran poros dapat berlangsung secara halus dan aman. Bantalan dapat disamakan fungsinya dengan pondasi pada suatu gedung. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka prestasi mesin akan menurun.

Beberapa macam bantalan gelinding yaitu:

A. Bantalan gelinding bola (*ball bearing*)

1. *Radial ball bearing*
2. *Angular ball bearing*
3. *Thrust ball bearing*

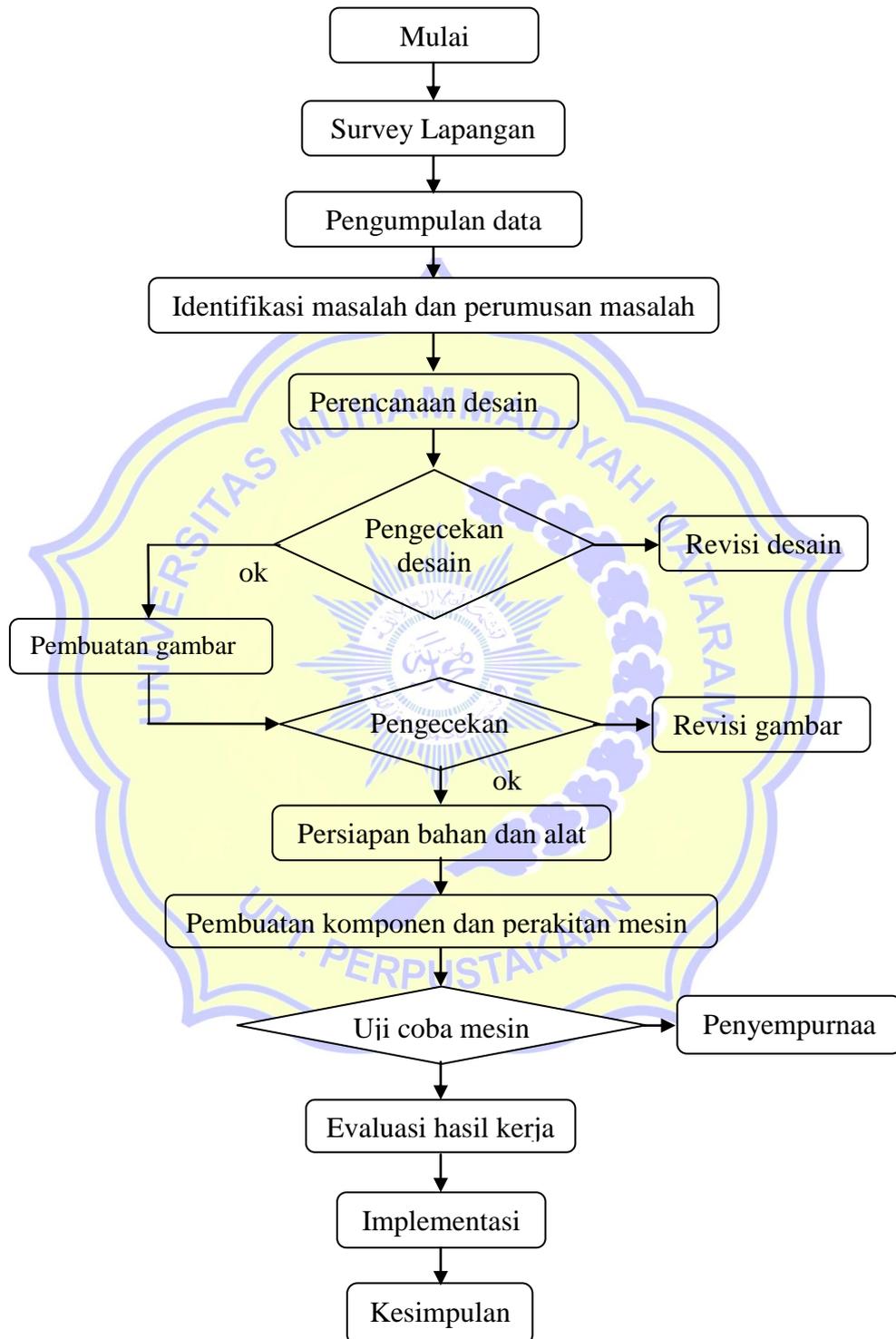
B. Bantalan gelinding roll (*roller bearing*)

1. *Cylinder roller bearing*
2. *Needle roller bearing*
3. *Tapered roller bearing*
4. *Spherical roller bearing*

Perumusan yang dapat dipakai dalam perencanaan bantalan bola (*ball bearing*) yaitu penentuan dimensi dan beban yang bekerja pada bantalan harus diketahui besaran-besarnya yang sudah tertera pada perhitungan matematis dan dapat dilihat pada lampiran 16.

2.5. Diagram Pembuatan Mesin Pemecah Biji Jagung

Berikut adalah diagram pembuatan mesin pemecah biji jagung.



Gambar 1. Diagram Pembuatan Mesin Pemecah Biji Jagung

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan secara langsung di bengkel Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 1 November 2018 Sampai tanggal 30 November 2018.

3.2.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Bengkel Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan percobaan dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1. Alat

Berikut adalah alat yang di gunakan pada penelitian ini :

- A. Alat/ mesin pemecah biji jagung (hasil rancang bangun)
- B. Mestar
- C. Meteran
- D. Timbangan
- E. Stopwatch
- F. Tachometer
- G. Wattmeter

H. Gelas ukur/multimeter

I. Jangka sorong

3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah jagung.

3.4. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dengan menggunakan variasi beban yaitu:

B1 = Beban 1000 g dengan Putaran 1400 rpm

B2 = Beban 2000 g dengan Putaran 1400 rpm

B3 = Beban 3000 g dengan Putaran 1400 rpm

Masing – masing perlakuan diulang 3ulangan sehingga mendapat 9 unit percobaan. Analisis hasil penelitian menggunakan ANOVA (analisis keragaman) dengan taraf 5 % dan jika terdapat pengaruh terhadap hasil pemecahan maka akan di uji dengan BNJ pada taraf 5 % (Hanifah,1994)

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Parameter Rancang Bangun

Mesin pemecah biji jagung dengan sistem *mekanik* ini dibuat untuk meningkatkan efesiensi kerja proses pemecahan biji jagung, sehingga dapat membantu para pelaku industri rumahan sebagai solusi dalam memperdayakan biji jangung lokal dan menghemat biaya pakan ternak.

Spesifikasi dari mesin pemecah biji jagung dengan sistem *mekanik* sebagai berikut:

A. Rangka Utama

Rangka utama yang digunakan pada rancangan mesin ini berdimensi panjang 40 cm, lebar 30 dan tinggi 60 cm. dengan bahan utama pembentuk kerangka berupa besi siku.

B. Motor Penggerak

Motor penggerak yang digunakan dalam perancangan mesin menggunakan mesin motor listrik dengan daya $\frac{1}{2}$ HP dengan kecepatan putar 1400 rpm.

C. Pulley Motor

Pulleymotor yang dijadikan transmisi berdiameter 101,6 mm dengan perkiraan waktu kerja 8-10 jam.

D. Belt

Belt penyambung antar *pulley* motor dan *pulley* pemecah menggunakan jenis *V-belt* dengan diameter 1500 mm.

E. Pulley Pemecah

Pulleypemecah yang digunakan dalam pembuatan alat ini berdiameter 203,2 mm.

F. Hopper Pengeluaran

Hopper pengeluaran jagungterbuat dari plat baja dengan ketebalan 5 mm dengan dimensi panjang 400 mm, lebar 150 mm, dan tinggi 150 mm. Dilengkapi tiga jenis penyaring yang berbeda ukuran lubang, serta lebar 130 mm dan panjang 100 mm.

G. Gigi Pemecah

Gigi pemecah terdiri dari dua jenis yaitu gigi yang berputar (rotor) dan gigi diam (stator).

H. Pulley Rotor

Pulley rotor berdiameter 80 mm dan satu putaran poros dengan pulley mesin utama.

I. Hopper Pemasukan

Hopper pemasukan berbentuk trapezium terbuat dari plat baja dengan ketebalan 5 mm, dengan dimensi panjang 200 mm, lebar 250 mm, dan tinggi 320 mm.

3.5.2. Parameter Unjuk Kerja (Performansi) Mesin

- A. Hubungan kecepatan putaran mesin (rpm) dengan kapasitas produksi (g)
- B. Hubungan penggunaan daya listrik (watt) dengan kapasitas produksi (g)
- C. Hubungan waktu (menit) dengan kapasitas produksi (g)

3.6. Prosedur Penelitian

Adapun langkah – langkah pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

A. Desain gambar mesin pemecah biji jagung

Langkah pertama mendisain mesin pemecah biji jagung sebagai langkah awal dalam merancang.

B. Persiapan bahan dan peralatan

Langkah kedua melakukan persiapan bahan dan peralatan, langkah penting yang dilakukan mempersiapkan alat dan bahan untuk merancang mesin sesuai keinginan.

C. Rancang bangun mesin pemecah biji jagung

Setelah terkumpul alat dan bahan, langsung ke langkah selanjutnya perancangan mesin yang dimulai dari pembuatan kerangka yang berbahan dasar besi siku berukuran 4 mm dan lebar 6 cm, perakitan komponen – komponen penggerak seperti motor yang dikaitkan melalui *pulley* melalui sabuk V sehingga dapat menggerakkan mata pisau pemecah.

D. Pengujian performa mesin pemecah biji jagung

Setelah jadi diadakan pengujian performa mesin untuk mengetahui kinerja mesin pada proses pembuatan pakan dengan perlakuan yang sudah ditentukan.

E. Penyempurnaan rancangan

Langkah kelima adalah alat yang telah diuji performasi dengan beberapa kekurangan – kekurangan sebelumnya dan penyempurnaan mesin pemecah biji jagung.

3.7. Sistem Kerja Mesin

Sistem kerja dari mesin pemecah biji jagung yaitu menggunakan sistem mekanik dimana pipilan jagung yang sudah kering kemudian dihancurkan menggunakan gaya penekanan dan gaya pengguntingan yang akhirnya

menyebabkan pipilan jagung menjadi hancur, pada bagian output terdapat empat penyaring yang berbeda ukuran dimana fungsinya pun berbeda.

3.8. Spesifikasi Mesin Pemecah Biji Jagung

Adapun komponen utama dalam mesin pemecah biji jagung yaitu:

A. Kerangka yang berfungsi sebagai penyangga komponen – komponen, berbahan besi siku berukuran 4 x 5 cm dan mesin ini memiliki tinggi 150 cm, lebar 120 cm dan panjang 60 cm.

B. Motor penggerak mesin yang digunakan

Jenis : motor listrik AC
Type : JY2A – 4
Frekuensi : 50 hz
Voltage : 220 V
Output : 0,5 HP = 368 waat
Speed (rpm) : 1400 rpm

3.9. Analisis Data

Proses analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan 2 tahap analisis yang diantaranya adalah:

A. Analisis matematika

Penggunaan pendekatan matematika dimaksud untuk menyelesaikan model. Matematika yang telah dibuat dengan menggunakan program *microsof exel*.

B. Analisis statistik

Analisis statistik yang digunakan adalah analisis anova dan uji lanjut dengan metode Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5 % dengan bantuan software program SPSS versi 2012.

