

RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING BIJI JAGUNG

Rizki Ramdani¹⁾, Agus Saleh²⁾, Kiki Julkifli³⁾

Teknik Mesin^{1),2),3)}, Politeknik TEDC Bandung

Email: rizkiramdani@poltektedc.ac.id¹⁾, abahagus@poltektedc.ac.id²⁾, kikijulkifli24@gmail.com³⁾

Abstrak

Jagung merupakan komoditas unggul yang dimiliki oleh Indonesia. Selain menjadi bahan pangan pokok, biji jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak ayam dengan cara digiling menggunakan mesin penggiling. Namun pengolahan jagung sebagai pakan ternak masih tergolong mahal. Peternak biasanya mengolah jagung ke tempat penggilingan karena mereka tidak memiliki alat penggiling. Sementara untuk membeli mesin penggiling biayanya pun tidak murah. Maka untuk meningkatkan produktifitas serta efektifitas pada bidang peternakan, diperlukan suatu pengembangan teknologi atau alat pada bidang ini. Salah satu pengembangan teknologi yang dapat diaplikasikan untuk sektor ini yaitu penggunaan mesin penggiling untuk biji jagung. Mesin ini kami buat dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi serta menghemat biaya pakan ternak. Rancang bangun mesin ini dilakukan melalui proses perancangan, pemilihan dan perhitungan komponen, tahap pembuatan dan perakitan keseluruhan, serta pengujian mesin. Mesin dirancang menggunakan *software Autodesk Inventor* untuk membantu mendesain keseluruhan. Untuk sistem kontrol dan kelistrikan dirancang menggunakan aplikasi *Simurelay*. Mesin ini memiliki spesifikasi Daya motor 250 watt, Putaran 712 RPM dan Torsi 3,29 Nm yang mampu menggiling biji jagung kering hingga 30kg/jam.

Kata Kunci: Mesin Penggiling Biji Jagung, *Autodesk Inventor*, *Simurelay*.

Abstract

Corn is a superior commodity owned by Indonesia. Apart from being a staple food, corn kernels are also used as chicken feed by grinding them using a grinding machine. But the processing of corn as animal feed is still relatively expensive. Breeders usually process corn to the mill because they don't have a grinding machine. Meanwhile, buying a grinding machine is not cheap. So to increase productivity and effectiveness in the livestock sector, it is necessary to develop technology or tools in this field. One of the technological developments that can be applied to this sector is the use of grinding machines for corn kernels. We made this machine with the aim of increasing efficiency and saving on animal feed costs. The design of this machine is carried out through the process of designing, selecting and calculating components, the stages of making and assembling the whole, as well as testing the machine. The machine was designed using Autodesk Inventor software to help design the whole. The control and electrical systems are designed using the Simurelay application. This machine has specifications of 250 watt motor power, 712 RPM rotation and 3.29 Nm torque which is capable of grinding dry corn kernels up to 30 kg/hour.

Keywords: *Corn Grinding Machine, Autodesk Inventor, Simurelay.*

I. PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays L*) merupakan tanaman rumput-rumputan dan ber biji tunggal (monokotil). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0,6-3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur $\pm$ 3 bulan (Nuridayanti, 2011). Tanaman ini banyak mengandung karbohidrat sehingga termasuk salah satu sumber makanan pokok di Indonesia yaitu setelah padi (Iriany & Erawati 2014).

Jagung memiliki banyak sekali pemanfaatan dan hampir semua bagian dari jagung bisa dimanfaatkan. Batang dan daun jagung bisa digunakan sebagai bahan pengganti kayu bakar atau dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi dengan cara dicacah. Batang dan daun jagung (setelah panen) bisa digunakan untuk bahan pupuk hijau atau kompos. Sementara bagian kulitnya biasa dimanfaatkan sebagai bahan membuat kerajinan. Bagian jagung yang paling banyak pemanfaatannya

adalah bijinya. Selain menjadi bahan pangan, biji jagung juga banyak dibuat untuk makanan ringan seperti keripik jagung, marning, jagung serut, berondong dan masih banyak olahan jagung lainnya.

Sementara pada sektor peternakan biji jagung dapat dimanfaatkan menjadi bahan utama untuk pakan ternak ayam. Jagung banyak dipilih sebagai sumber pakan ternak dibandingkan dengan komoditas lain karena memiliki kandungan 70% karbohidrat, 10% protein, dan 5% lemak. Jagung yang dijadikan sebagai pakan, biasanya berjenis jagung pipil (*corn kernel*). Cara pengolahan jagung sebagai pakan ternak cukup sederhana yaitu jagung jenis pipil dikeringkan, setelah itu jagung digiling menggunakan mesin penggiling biji jagung hingga menjadi butiran kasar atau halus. Penyajian jagung sebagai pakan bisa menggunakan cara dicampur air panas atau direbus, fermentasi, dan bisa juga disajikan secara langsung.

Namun dibalik besarnya manfaat jagung, pengolahan jagung sebagai pakan ternak masih tergolong mahal dalam segi biaya. Peternak ayam

biasanya mengolah jagung kering ke tempat penggilingan karena mereka tidak memiliki alat penggiling biji jagung. Sementara untuk membeli mesin penggiling biayanya pun tidak murah. Maka, untuk meningkatkan produktifitas serta efektifitas pada bidang ini diperlukan suatu pengembangan teknologi. Salah satu hasil pengembangan teknologi yang dapat diaplikasikan untuk sektor ini yaitu penggunaan mesin penggiling untuk biji jagung. Berdasarkan pemaparan tersebut penulis tertarik untuk merancang dan membuat mesin penggiling biji jagung untuk pakan ternak. Batasan masalah pada penelitian ini yaitu; jenis material yang digunakan adalah ST 34, ST 37 dan plat eser serta menggunakan penggerak motor listrik 1 fasa.

II. LANDASAN TEORI

Selain menjadi bahan pangan biji jagung dapat dimanfaatkan menjadi bahan utama untuk pakan ternak ayam. Jagung banyak dipilih sebagai sumber pakan ternak dibandingkan dengan komoditas lain karena mempunyai 70% karbohidrat, 10% protein, dan 5% lemak. Kandungan pati lebih dari 60-80% akan mudah dicerna karena kandungan serat kasar relatif rendah. Pati jagung mengandung xantofil yang berfungsi untuk meningkatkan kepekatan warna kuning pada kaki dan kuning telur ayam. Jagung yang dijadikan sebagai jagung giling, biasanya berjenis jagung pipil (*corn kernel*). Cara pengolahan jagung sebagai pakan ternak cukup sederhana yaitu jagung jenis pipil dijemur atau dikeringkan. Setelah itu jagung digiling menggunakan mesin penggiling biji jagung hingga menjadi butiran kasar atau halus. Penyajian jagung giling sebagai pakan bisa menggunakan cara dicampur air panas atau direbus, fermentasi, dan bisa juga disajikan secara langsung.

Mesin penggiling biji jagung adalah mesin yang berfungsi untuk menghancurkan butiran jagung kering untuk pakan ternak, yang terdiri dari unit penggiling, bagian penampung, bagian pengeluaran hasil dan digerakkan oleh motor penggerak. Cara kerja mesin ini adalah jagung pipil kering dimasukan ke corong penampung, lalu jagung akan turun menuju pisau penggilingan dan setelah itu butiran jagung akan keluar dari sela-sela saringan penggiling dan keluar dari corong pengeluaran.

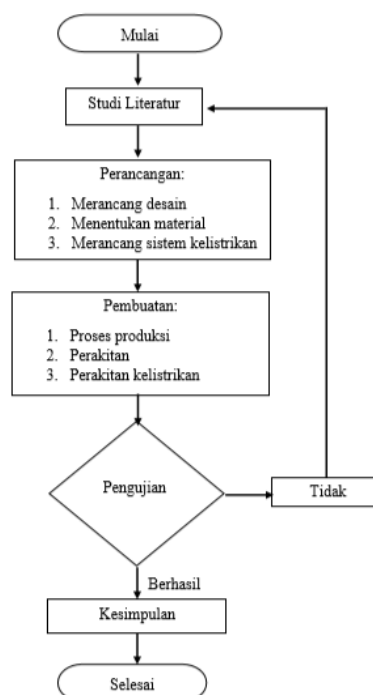
Dalam perancangan mesin penggiling biji jagung ini, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat sketsa awal lalu hasilnya dituangkan dalam bentuk desain gambar. Tahap berikutnya menentukan jenis bahan yang akan digunakan serta menentukan sistem kontrol pengoperasian mesin.

Autodesk Inventor merupakan program yang dirancang khusus untuk keperluan bidang teknik seperti desain produk, desain mesin, desain mold, desain konstruksi, atau keperluan teknik lainnya. Hal ini sangat memudahkan kita ketika sedang dalam proses desain suatu produk atau rancangan. Untuk membuat suatu model 3D yang solid ataupun surface, kita harus membuat sketch-nya terlebih dahulu atau mengimpor gambar 2D dari *Autodesk*

Autocad. Setelah gambar atau model 3D tersebut jadi, kita dapat membuat gambar kerjanya menggunakan fasilitas drawing. Tidak hanya sampai pada menampilkan gambar kerja, *Autodesk Inventor* juga mampu memberikan simulasi pergerakan dari produk yang kita desain serta mempunyai alat untuk menganalisis kekuatan.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada rancang bangun mesin penggiling biji jagung ini, dapat dilihat pada gambar di bawah.

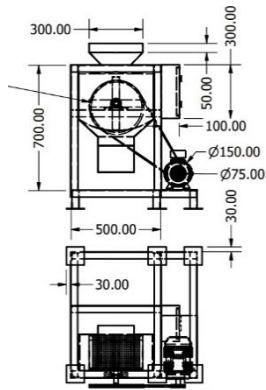


Gambar 1. Metode Penelitian Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Jagung

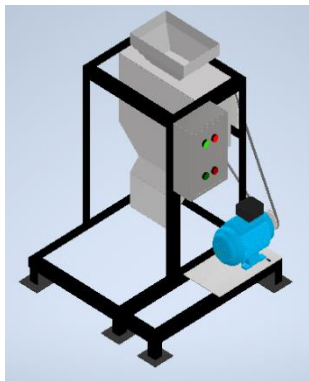
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Perancangan

Dalam melakukan perancangan mesin penggiling biji jagung ini, hal yang pertama dilakukan adalah menentukan desain gambar. Kemudian masuk ke dalam tahap pemilihan bahan sebelum masuk proses pembuatan atau produksi mesin penggiling biji jagung. Kemudian menentukan komponen apa saja yang diperlukan oleh mesin agar sesuai dengan konsep yang diinginkan. Pada proses desain perancangan, ditampilkan beberapa hasil pemikiran, ide serta gagasan secara menyeluruh dan dituangkan dalam bentuk desain menggunakan *Software Autodesk Inventor*, seperti dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Desain Mesin Penggiling Biji Jagung 2 Dimensi



Gambar 3. Desain Mesin Penggiling Biji Jagung 3 Dimensi

B. Tahap Pembuatan dan Perakitan
Pada tahap ini dilakukan Proses produksi atau manufaktur. Manufaktur merupakan proses mengubah bahan baku menjadi suatu produk jadi. Tahapan produksinya sebagai berikut:

1. Pembuatan rangka
2. Pembuatan pisau penggiling
3. Pembuatan *Hoper* penggilingan
4. Pembuatan panel kontrol



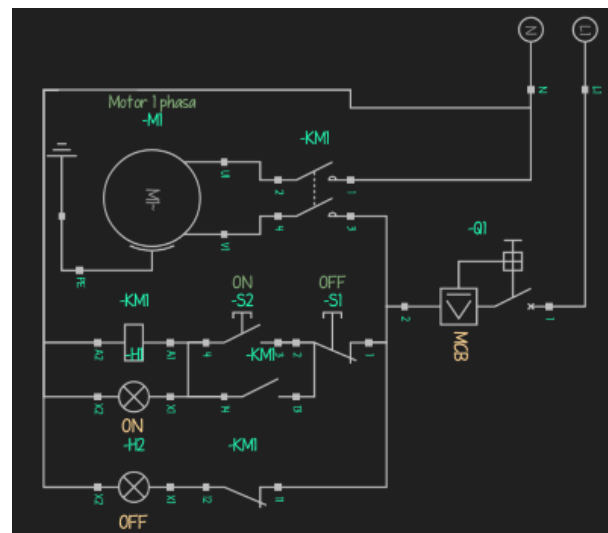
Gambar 4. Proses Pembuatan Rangka



Gambar 5. Pisau Penggiling



Gambar 6. Proses Pembuatan *Hoper* Penggiling



Gambar 7. Diagram Kelistrikan

Kebutuhan untuk kelistrikan diantaranya; motor listrik, kontaktor, MCB, *push button*, lampu indikator dan box panel



Gambar 8. Instalasi Panel Kontrol

Pada proses perakitan mesin dilakukan secara bertahap dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Pemasangan motor penggerak
2. Pemasangan *pillow block*
3. Pemasangan poros
4. Pemasangan pisau penggiling
5. Pemasangan *pulley* di poros dan motor
6. Pemasangan *v – belt*
7. Pemasangan panel kontrol

C. Tahap Pengujian

Dalam proses pengujian mesin penggiling biji jagung menggunakan jenis jagung pipil kering. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan cara dan berat jagung yang sama untuk mengetahui rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk proses penggilingan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Pengujian Mesin Penggiling Biji Jagung

Pengujian	Berat Jagung	Waktu
Pengujian 1	1 kg	2,06 menit
Pengujian 2	1 kg	2,08 menit
Pengujian 3	1 kg	2,10 menit
Total waktu rata-rata		6,24 menit / 3 = 2,08 menit

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan proses perancangan, pembuatan, perakitan serta pengujian pada mesin penggiling biji jagung ini, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil rancangan mesin penggiling biji jagung dengan dimensi P X L X T (500 X 700 X 1000) mm dirancang dengan software Autodesk Inventor
2. Perancangan mesin menggunakan *software Autodesk Inventor*, sementara untuk perancangan sistem kontrol menggunakan *software Simurelay*
3. Jenis material yang digunakan untuk rangka adalah besi siku 4x4 cm dengan ketebalan 3,5 cm. Sementara untuk bagian *hoper* penggilingan menggunakan plat *easer* dengan ketebalan 1 mm.
4. Performa mesin ini sebagai berikut:

- a. Daya motor = 250 watt
- b. Putaran setelah ditrasnmisikan = 712 RPM
- c. Torsi = 3,29 Nm
5. Poros yang digunakan untuk tumpuan pisau adalah poros ST 37 dengan diameter 25 mm untuk area *pulley/pillow block* dan diameter 20 mm untuk area pisau dengan Panjang 200 mm.
6. Diameter *pulley* motor 75 mm, diameter *pulley* poros 300 mm. Tipe *bearing* yang digunakan adalah UCP.
7. Kedua *pulley* dihubungkan dengan *v-belt* tipe A-65.
8. Sistem kontrol mesin dibuat untuk operasi *start stop* serta dilengkapi dengan sensor keamanan pintu penggiling.
9. Kapasitas total mesin penggiling biji jagung ini adalah 30 kg/jam.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Nur, Rusdi dan Arsyad Suyuti, Muhammad. (2017). *Perancangan Mesin – Mesin Industri*. Sleman: Deepublish.
- Wayan Widhada, I. (2017). *Mechanical Engineering Drawing and Design Dengan Menggunakan Software Autodesk Inventor Versi 2014 dan 2017*. Denpasar.
- Sularso. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradya Pratama
- Hartadi, H., S. Reksodiprodjo dan A.D. Tillman. (2017). *Tabel Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia*. Yogyakarta: Gajah Mada University.
- Sinaga, D. H., & Hutajulu, O. Y. (2021). *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik*. Purwokerto: CV Pena Persada.
- Zuhal. (1988). *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting, M.P. (2022, Juni). *Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Jagung Untuk Pakan Ternak Kapasitas 120kg/Jam*, Jurnal Teknologi Mesin UDA. No 1 Vol. 3. 160-166.
- Abdullah Safi'i, (2018) *Rancang Bangun Rangka Mesin Penggiling Bonggol Jagung (TA)*. [Online]. Diakses 12 November 2020 dari Tersedia https://perpustakaan.poltektegal.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1231.
- Achmadi. (2020). *Posisi Pengelasan*. [Online]. Diakses 25 Febuari 2023 dari <https://www.pengelasan.net/posisi-pengelasan/>.
- Alma Widiyanti. (2020). *Peluang Bisnis Jagung Pakan Ternak*. Diakses 25 Febuari 2023, dari <https://www.rumahmesin.com/pakan-ternak-dari-jagung/>.
- Tinjauan Pustaka Tanaman Jagung*. Diakses dari http://eprints.undip.ac.id/58307/6/BAB_II_TINJAUAN_PUSTAKA.pdf pada tanggal 10 Juni 2023.
- Kustiningsih, Heris. (2020). *Teknik Memilih dan Mengasah Pisau*. Diakses 20 novemver

- 2022 dari <https://janaaha.com/wp-content/uploads/2020/07/BA-Teknik-Memilih-dan-Mengasah-Pisau-ok-1.pdf>
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. (2021). *Jagung Sebagai Pakan Ternak*. Diakses 10 Juni 2023 dari <https://pustaka.setjen.pertanian.go.id/index-berita/jagung-sebagai-pakan-ternak2#:~:text=Jagung%20sangat%20disukai%20oleh%20ternak,m erupakan%20sumber%20karoten%20yang%20baik>.
- Nuridayanti, Eka Fitri Testa. 2011. "Uji Toksisitas Akut Ekstrak Air Rambut Jagung (*Zea mays* L.) Ditinjau dari Nilai LD50 dan Pengaruhnya terhadap Fungsi Hati dan Ginjal pada Mencit" (Skripsi S-1 Progdik Ekstensi). Jakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Iriany. R.N. dan B.T.R. Erawati 2014. Asal, sejarah, evolusi, dan taksonomi tanaman jagung.