

RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING JAGUNG BERTENAGA DINAMO POMPA AIR

Atika Isnaining Dyah^{*1)}, Faisal Akhmad Basori Alwi^{*2)}

^{*1,2)} Universitas Islam Majapahit, Mojokerto

Email: atikaisnainingdyah@gmail.com

ABSTRAK

Mesin penggiling jagung merupakan mesin yang digunakan untuk menggiling jagung menjadi butiran lebih halus. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan mesin penggiling jagung dengan desain sederhana. Mesin ini bertenaga dinamo pompa air sebagai penggerak yang dihubungkan dengan dimmer AC sebagai pengatur putarannya. Penelitian ini menggunakan metode VDI 2221 yang meliputi 4 fase yaitu perancangan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk dan perancangan detail. Hasil akhir dari perancangan ini yaitu melakukan pengujian alat dengan mengukur kapasitas kerja alat. Hasil penelitian diperoleh bahwa untuk menggiling jagung 3 Kg pada putaran 2000 Rpm dan 2200 Rpm membutuhkan waktu antara 5-6 menit. Kapasitas kerja alat menunjukkan bahwa alat bekerja cukup optimal dengan kapasitas 32,2 Kg/Jam.

Kata Kunci: Mesin penggiling, jagung, dinamo pompa air, kapasitas penggilingan.

ABSTRACT

Corn grinding machine is a machine used to grind corn into finer grains. This study aims to design a corn grinding machine with a simple design. This machine is powered by a water pump dynamo as the driving force which is connected to an AC dimmer as a rotation regulator. This study uses the VDI 2221 method which includes 4 phases, planning and task explanation, product concept design, product shape design and detailed design. The end result of this design is to test the tool by measuring the working capacity of the tool. The results showed that to grind 3 Kg of corn at 2000 Rpm and 2200 Rpm it takes between 5-6 minutes. The working capacity of the tool shows that the tool works optimally with a capacity of 32.2 kg/hour.

Keywords: Grinding machine, corn, water pump dynamo, milling capacity.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan sumber karbohidrat sehingga bernilai ekonomi dan masuk dalam kategori komoditi penting karena berada diposisi kedua setelah padi. Jagung juga merupakan salah satu hasil pangan di Indonesia, dimana jagung menduduki peringkat kedelapan dunia karena berkontribusi sebesar 2,06% terhadap produksi jagung dunia (Umar, 2011a). Produksi jagung meningkat dapat dipengaruhi beberapa faktor, yaitu sumber daya alam yang unggul, ketersediaan lahan pertanian, serta iklim indonesia yang cocok untuk mengembangkan budi daya tanaman jagung, sehingga tidak hanya jagung yang diperoleh selama panen, tapi hasil sampingan tanaman jagung juga meningkat seperti daun, batang, dan tongkol jagung (Napitupulu, 2021).

Akibat produksi jagung sangat besar, maka perlu melaksanakan penanganan pasca panen yang tepat, sehingga membutuhkan alat yang sesuai dengan prinsip-prinsip yang bekerja efektif dan efisien. Apabila tidak diimbangi dengan penanganan pasca panen yang baik ketika produktivitas jagung meningkat, maka akan ada kemungkinan kerusakan benih akibat penanganan yang tidak tepat dapat mencapai 12–15% dari keseluruhan produksi (Hadijah, 2010).

Penanganan pasca panen antara lain mengupas, memipil, bahkan menggiling jagung agar bisa dimanfaatkan untuk bahan makanan olahan, pakan ternak, dan lain sebagainya. Jika biji jagung digunakan untuk pakan ternak, maka perlu melalui proses penggilingan agar didapat biji jagung dengan ukuran lebih kecil. Namun proses penghalusan biji jagung di daerah pedesaan di Indonesia masih dilakukan dengan cara tradisional, terutama dalam proses penghalusan biji padi menjadi butir padi atau tepung jagung, yaitu ditumbuk manual dengan menggunakan alat tumbuk, sehingga kapasitas yang dihasilkan hanya terbatas, dan membuang banyak waktu serta tenaga. Hal tersebut dilakukan karena penggunaan mesin penggiling bertenaga bensin mahal untuk dibeli, karena selain harganya mahal biaya produksinya tidak cocok untuk peternak atau usaha menengah kebawah.

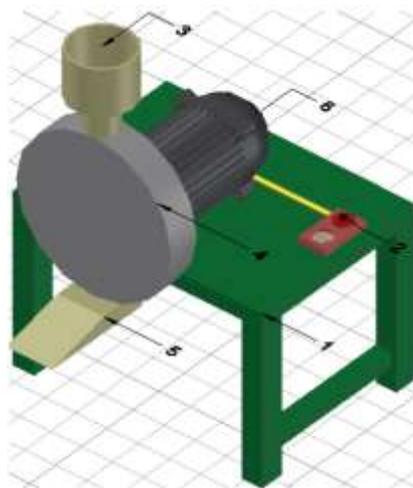
Berdasarkan latar belakang diatas, maka muncullah ide untuk membuat mesin penggiling jagung yang praktis dan terjangkau dan diharapkan mampu membantu peternak ayam dalam skala usaha kecil untuk menyediakan pakan ternak dalam usahanya. Oleh sebab itu, perlu adanya teknologi mesin dan peralatan pertanian, terkhusus mesin penggiling jagung menggunakan tenaga dinamo pompa air. Dinamo pompa air digunakan sebagai penggerak mesin yang bekerja mengubah energi listrik menjadi energi gerak / putar (Tampubolon, dkk. 2021), dinamo yang digunakan bermerk sanyo dengan daya 0,5HP. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat mesin penggiling bertenaga dinamo pompa air, dan menguji hasil kinerja mesin penggiling jagung tersebut dengan berbagai indikator/parameter pengujian.

METODE

Desain rancangan mesin penggiling jagung ini menggunakan metode VDI 2221, beberapa tahapan umum yang harus dilakukan dalam metode ini yaitu: perancangan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk dan perancangan

detail. Adapun alat dan bahan dalam penelitian ini meliputi 1) Gergaji besi, 2) Gergaji kayu, 3) Gerinda, 4) Bor, 5) Meteran, 6) Mesin las, 7) Spidol, 8) Stopwatch, 9) Kayu berukuran 40 cm x 35 cm sebagai meja dasar alat, 10) Kayu berbentuk melingkar dengan diameter 23 cm, 11) Pelat dengan dimensi (18x2x2)mm sebagai pisau penggiling, 12) Kaleng dengan Diameter 19 cm sebagai tempat penggilingan, 13) Botol Aqua 1600ml sebagai hopper, 14) Dinamo pompa air dengan Daya 0,5 HP sebagai motor penggerak, 15) Dimmer AC untuk mengatur putaran mesin, 16) Cat Kayu.

Tahapan penelitian dari metode VDI 2221 telah dijabarkan diatas akan dijelaskan sebagai berikut: 1) Membuat rangka utama mesin dengan menggunakan kayu berukuran (40x35)cm sebagai dasar alat/ penyangga alat, 2) Membuat pisau dari pelat besi dengan panjang 18 cm, lebar 2 cm, dan tebal 2cm sebagai penggilingnya, 3) Membuat tempat pennggilingan dari kaleng dengan diameter 19 cm, kaleng tersebut di bor pada bagian bawahnya dengan diameter bor paling kecil yang berfungsi sebagai saringan. Bagian atas kaleng dilubangi sebagai tempat masuknya jagung, dan dibelakang kaleng juga diberi lubang untuk tempat penghubung antara pisau dengan pompa penggeraknya, 4) Selanjutnya menutup bagian depan kaleng dengan menggunakan kayu berdiameter 23 cm, 5) Melekatkan aqua bekas diatas kaleng sebagai hopper tempat masuknya jagung. Berikut adalah hasil desain rancangan mesin penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Rancangan Mesin Penggiling Jagung

Keterangan gambar:

1. Meja, sebagai tempat meletakkan mesin penggiling jagung.
2. Dimmer AC, yang berfungsi sebagai pengatur besar kecilnya putaran Mesin
3. Hopper, sebagai corong tempat masuknya jagung

4. Kaleng Penggiling, sebagai tempat penggiling jagung yang didalamnya terdapat pisau pelat untuk mencacah biji jagung, dan penyaring biji jagung setelah penggilingan.
5. Corong keluaran, sebagai tempat keluarnya jagung setelah disaring.
6. Dinamo pompa air, sebagai tenaga penggerak mesin.

Setelah mesin sudah jadi, perlu dilakukan pengujian kinerja mesin guna mengetahui keoptimalan mesin yang telah dibuat. Pengujian kinerja dilakukan pada 2 parameter perlakuan, yaitu perlakuan pertama dengan menggunakan kecepatan putaran 2000 Rpm dan perlakuan kedua menggunakan kecepatan putaran 2200 Rpm serta mengamati perbedaan hasil dari kedua perlakuan tersebut. Selanjutnya dilakukan pengujian keberhasilan alat penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air dengan mengamati kapasitas kerja alat, yang dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{kapasitas kerja alat} = \frac{\text{jumlah hasil penggilingan (Kg)}}{\text{waktu yang digunakan (Jam)}} \dots\dots\dots(1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air merupakan alat yang digunakan untuk menjadikan jagung menjadi butiran jagung bahkan menjadi tepung jagung yang digunakan sebagai pakan ternak atau bahan makanan. Mesin penggiling jagung hasil rancang bangun dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Mesin Penggiling Jagung Bertenaga Dinamo Pompa Air

Hasil perancangan mesin penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air ini diperoleh dari hasil survei yang telah dilakukan terhadap berbagai bentuk alat penggiling jagung yang digunakan dalam rumah tangga. Berdasarkan hasil survei

tersebut, dipilihlah alat penggiling jagung yang cocok di modifikasi sesuai hasil perancangan. Pada alat penggiling yang telah dipilih, dibuatlah rangka berupa kaleng yang dilubangi bagian bawah atas dan belakang. Hal ini dilakukan agar terdapat tempat untuk meletakkan jagung, menyaring jagung dan menyambung antara pisau dengan dinamo pompa air. Dinamo pompa air yang digunakan merupakan dinamo pompa air bekas yang bermerk sanyo dan berdaya 0,5HP.

Penggerak yang digunakan sebagai alternatif dalam memutar pelat pisau dipilih sesuai dengan kebutuhan kecepatan mesin yang dirancang. Begitu juga kaleng yang digunakan sebagai proses penggilingan jagung, dimana sumber tenaga untuk menggerakkan pelat pisau disesuaikan dengan putaran dinamo pompa air tersebut, sehingga jagung akan terbelah menjadi partikel yang lebih kecil dan terlempar kedinding kaleng menuju ketempat penyaringan. Setelah semua komponen terpasang, selanjutnya menghubungkan dinamo pompa air yang terpasang pada rangka utama alat tersebut dengan dimmer AC. Dimmer AC yang digunakan untuk mengatur kecepatan putar dinamo sehingga mudah dalam menentukan putaran. Terdapat 2 putaran yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu putaran 1 sebesar 2000 Rpm dan Putaran 2 sebesar 2200 Rpm.

Selanjutnya yaitu memastikan bahwa biji jagung masuk kedalam botol pemasukan (hopper) dalam mesin penggiling jagung. Hopper pada alat ini berfungsi untuk tempat masuknya biji jagung yang berkapasitas 1 sampai 3 kg, selanjutnya biji jagung akan turun menuju silinder kaleng saringan yang didalamnya terdapat pisau pelat. Pelat pisau tersebut akan terus berputar untuk menghaluskan biji jagung. Setelah itu biji jagung yang telah digiling masuk ke penyaringan dan hasil akhir penggilingan akan keluar dari corong keluaran.

Pada penelitian ini dilakukan penggilingan biji jagung dengan menggunakan mesin penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air dimana pengoperasian mesin dilakukan oleh operator manusia. Mesin penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air berhasil menggiling jagung dengan hasil gilingan yang cukup optimal. Berbagai keuntungan yang diperoleh dari penggunaan mesin ini yaitu sedotan jagung lebih cepat saat jagung kedalam kaleng penggiling, mesin bisa bekerja hingga 5 jam, dan hemat listrik. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil penggilingan jagung yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data hasil pengujian mesin penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air.

No	Uraian	Pengujian		Rata-rata
		I (2000 rpm)	II (2200 rpm)	
1.	Berat Jagung (Kg)	3	3	3
2.	Waktu penggilingan (detik)	355	332	343,5
3.	Berat bersih	2,9	2,7	2,8

Berdasarkan tabel 1, pengujian kapasitas mesin penggiling jagung ini diuji dalam 2 kali pengujian dengan menggunakan Rpm yang berbeda, pengujian pertama dengan menggunakan Rpm 2000, berat jagung tergiling sebanyak (2,9 Kg) dan waktu penggilingan (0,09 jam), sedangkan pada pengujian ke 2 yang menggunakan Rpm 2200 dengan berat jagung tergiling 2,7 kg dari berat awal 3 kg dan waktu yang di butuhkan 0,09 jam. Butir jagung lembut hasil dari penggilingan tersebut dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Butir Jagung Setelah Penggilingan

Kapasitas kerja mesin mengacu pada kemampuan mesin untuk melakukan pekerjaan dalam periode waktu tertentu. Perhitungan kapasitas mesin penggiling jagung dicari dengan menggunakan persamaan (1) dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kapasitas Kerja Alat

Dari hasil pengujian alat diperoleh hasil bahwa kapasitas penggilingan jagung menggunakan putaran 2000 Rpm diperoleh hasil 32,2 kg/jam, hasil tersebut lebih besar daripada kapasitas penggilingan dengan Rpm 2200 yakni 32 Kg/Jam. Bila dilihat secara teori, semakin besar Rpm nya maka kapasitas penggilingan semakin besar pula (Ardiansyah dkk,2023). Akan tetapi pada mesin penggiling jagung ini diperoleh hasil yang bertolak belakang dengan teori. Setelah dievaluasi, hal tersebut dikarenakan beberapa faktor, diantaranya putaran mesin yang tinggi menyebabkan jagung berceceran pada saat proses penyaringan yang disebabkan oleh ketidak kuatannya penutup kaleng menahan getaran.

Hasil kinerja alat penggiling jagung ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: keahlian operator dalam menggunakan alat, kadar air pada jagung (tergantung lama pengeringan jagung sebelum digiling) serta kematangan biji jagung (Qurohman et al., 2020). Semakin meminimalisir faktor tersebut, maka alat akan bekerja lebih optimal. Jagung dapat menjadi tepung jika penyaring yang digunakan lebih halus.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis hasil serta pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Alat penggiling jagung bertenaga dinamo pompa air berhasil dibuat secara fisik sesuai dengan desain rencana awal.

2. Mesin penggiling jagung mampu menggiling 3 Kg jagung dalam waktu 355 detik pada putaran 2000 Rpm, dan waktu 332 detik pada putaran 2200 Rpm.
3. Kapasitas kerja mesin penggiling jagung ini sebesar 32,2 Kg/Jam.

Saran

Pada saat proses penggilingan dengan putaran tinggi, banyak jagung yang berceceran akibat ketidakrapatan penutup kaleng tempat penggilingan, sehingga jagung hasil penggilingan berkurang massanya, solusinya adalah membuat penutup kaleng berbahan seng yang bisa melekat secara kuat pada kalng tempat penggilingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A., dkk. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengupas Jagung Menggunakan Dinamo Elektrik. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*. Vol. 8, No. 1, Mei 2023.
- Hadijah, A. (2010). Peningkatan Produksi Jagung melalui Penerapan Inovasi Pengelolaan Tanaman Terpadu. *Iptek Tanaman Pangan*, 5(1), 64–73
- Napitupulu, D.H., (2021). Rancang Bangun Mesin Pengiling Jagung Kapasitas 120 Kg/Jam. *Jurnal Teknologi Mesin Uda*, Vol. 2, No. 1, (2021) Juni : 196 - 204
- Qurohman, M. T., Romadhon, S. A., & Usman, M. M. J. (2020). Analisis putaran pulley pada mesin penggiling jagung. *Nozzle : Journal Mechanical Engineering*, 9(2), 41–44. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/nozzle/article/view/2262>.
- Tampubolon, K., dkk. (2021). Penyuluhan Tentang Mengenal Mesin Pompa Air dan Cara Perawatannya di Serikat Tolong Menolong Nurul Iman (STMNI) Kelurahan Timbang Deli Kecamatan Medan Amplas. *Jurnal PKM*. Volume: 1, no.2, September 2021. <http://j-las.lemkomindo.org/index.php/J-LAS/issue/view/J-LAS/showToc>.
- Umar, S. (2011a). Teknologi Alat dan Mesin Pasca Panen sebagai Komponen Pendukung Usaha Tani di Lahan Kering Kalimantan Selatan. *Jurnal Agrista*, 15(3), 109–115. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/agrista>