

Desain dan Analisis Performa Mesin Pemipil Jagung Portabel Berkapasitas Sedang

Design And Analysis of Performance of Portable Corn Machine With A Medium Capacity

Arif Hidayat Purwono¹, Agus Jamaldi¹, Haikal^{1*}, Bambang Margono¹, Edy Suryono¹, Johanes Wawan Joharwan¹, Apri Wiyono², Isnarno³ dan Dewi Ratna Nurhayati⁴

¹Jurusan Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi "Warga" Surakarta, Surakarta

²Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung

³Universitas Tunas Pembangunan Jurusan Teknik Sipil

⁴Fakultas Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta

*E-mail: haikal@sttw.ac.id

ABSTRACT

Corn shelling tools have developed in Indonesia ranging from very simple corn shellers to mechanical corn shellers. However, the maize sheller with a medium-scale capacity has not been well developed. The research objective was to design and analyze the performance of a medium-capacity portable corn sheller machine to meet the maize harvest processing process, which can increase productivity, the quality of maize shelled with medium-scale capacity and also develop a new shelling tool design. This research was conducted in 3 stages, namely field observation, design, and machine performance. The results showed a corn sheller machine with a 0.5 hp electric motor. The results of the work show that the speed of the shelling process is very influential on the results of the shelling. The results of testing the performance of this corn picking tool obtained the perfect or nothing left corn selection at the rotational shaft rotation of 2,400 rpm.

Keywords: *design, corn, medium, sheller.*

Disubmit : 16 April 2021, **Diterima:** 16 November 2021, **Disetujui :** 20 Juni 2023;

PENDAHULUAN

Perkembangan jagung di Indonesia hampir mencakup seluruh provinsi. Setelah padi, jagung merupakan sumber karbohidrat kedua yang banyak dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk (Agribis et al., 2017, Dewi, 2015, Irwan et al., 2019, Suryana and Agustian, 2014). Selain menjadi makanan pokok masyarakat, jagung juga dapat diolah menjadi berbagai macam makanan olahan, termasuk jagung yang dapat dibuat menjadi makanan ringan dan makanan lainnya. Jagung juga dapat dijadikan sebagai campuran bahan pakan ternak, terutama untuk unggas (Edi, 2021, Hadi and Mursid, 2016, Medi and Junaidi, 2016).

Peternak sapi, peternak unggas dan usaha kecil dan menengah masih menggunakan pengolahan jagung secara manual, dan jagung dikupas dengan tangan atau ban sepeda motor, yang sangat tidak efisien dari segi waktu dan keamanan. Perkembangan teknologi khususnya di dunia pertanian mulai mengalami kemajuan antara lain munculnya mesin pemipil jagung (Faruq and Hasyim, 2018, Izzuddin, 2019, Surya and Pujiyanto, 2018, Uslianti et al., 2014, Amrin et al., 2021, Tawaf, 2020, Achmad et al., 2019). Mesin ini sangat berguna



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

karena proses pelepasan biji jagung yang cepat dan aman, serta menghemat waktu dan tenaga. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan mesin pemipil jagung adalah bagaimana membuat mesin dengan rangka yang kuat, mata pemipil harus kuat sampai beberapa kali pemipilan, ekonomis, harganya terjangkau dan mudah didapat di pasaran.

Beberapa penelitian telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya untuk merancang dan memodifikasi mesin pemipil jagung guna mendapatkan hasil pipilan yang optimal. Alat pemipil jagung yang digerakkan dengan menggunakan mesin dapat meningkatkan efisiensi dan waktu kinerja. Peluang tersebut dapat diwujudkan melalui pengoperasian mesin pemipil yang dapat menekan tingkat kerusakan biji jagung hasil pipilan (Tastra, 2003, Firmansyah, 2006). Peneliti sebelumnya yaitu Rasid telah memodifikasi alat pemipil jagung semi mekanis berdimensi 100 cm x 50 cm x 115 cm, dengan tiga macam silinder pemipil sehingga mendapatkan ukuran dan rancangan alat pemipil jagung yang tepat (Rasid, 2014). Jarak antara ujung gigi pemipil dengan sarangan dapat berpengaruh terhadap mutu jagung hasil pipilan dan kapasitas pemipilan (Kurniadi and Afriyatna, 2015, Djoyowasito et al., 2019). Namun demikian, mesin pemipil jagung dengan metode tersebut memiliki kendala dan kelemahan yaitu tersangkutnya tongkol jagung yang berukuran besar pada alat dan kedudukan rangka alat yang sering mengalami pergeseran pada waktu proses pemipilan (Aqil, 2010). Selain konstruksi sarangan, gigi perontok dan kecepatan putar juga dapat mempengaruhi kualitas hasil pipilan jagung (Mustapa et al., 2020, Kurniawan et al., 2018, Umar, 2003, Yokasing et al., 2020).

Beberapa peneliti sebelumnya telah mengembangkan pemipil jagung dengan kriteria yang berbeda satu sama lain. Berdasarkan peninjauan di kawasan Wonogiri khususnya paguyuban petani jagung di Kelurahan Girikikis, Kecamatan Giriwoyo. Mesin pemipil jagung yang diharapkan adalah praktis, mudah dibawa kemana-mana, cepat, bonggol jagung tidak rusak dan daya listrik yang rendah. Oleh karena itu, artikel ini berisikan tentang desain dan analisis performa mesin pemipil jagung dengan penggerak motor listrik sesuai kebutuhan petani jagung.

METODE PENELITIAN

Konsep penelitian ini dilakukan dalam 3 tahapan, tahap pertama merupakan tahapan peneliti melakukan survei ke kelompok tani yang dituju yakni kelompok tani Giri Harjo I kawasan Wonogiri. Pada tahap ini, permasalahan-permasalahan yang dialami oleh petani tersebut dikumpulkan untuk menjadi dasar dalam mendesain. Berdasarkan kebutuhan para petani jagung, dihasilkan tingkat kebutuhan menggunakan skor dengan skala penilaian 1-5. Penjelasan nilai skor tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Hasil dari identifikasi kebutuhan petani jagung dapat disimpulkan dengan skala prioritas 1-5 seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Selanjutnya untuk morfologi perancangan alat pemipil jagung ditampilkan pada Tabel 3. Tahap selanjutnya, peneliti merancang mesin pemipil jagung dalam bentuk gambar kerja 3 dimensi seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 1. Skala Prioritas Kebutuhan Petani Jagung

Nilai	Keterangan
1	Tidak penting
2	Kurang penting
3	Cukup penting
4	Penting
5	Sangat penting

Analisis perhitungan secara teoritis dilakukan untuk menentukan dimensi dari komponen-komponen mesin pemipil jagung antara lain sistem transmisi daya, *pulley*, *belt*, dan poros. Besarnya daya yang dibutuhkan oleh mesin ini adalah sekitar 370 Watt. Daya perencanaan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan $P_d = F_c \times P$, dimana F_c merupakan faktor koreksi. Berdasarkan daya yang ditransmisikan maka

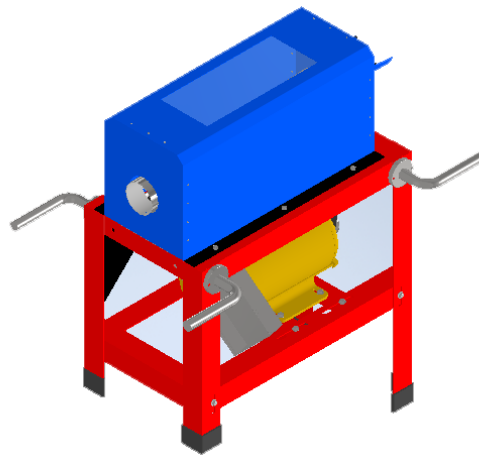
dapat diperoleh faktor koreksi nilai 1,2 dengan ketentuan jumlah jam kerja per hari sebesar 3-5 jam (Rahman, 2017). Dengan demikian daya perencanaan dapat dihasilkan sebesar 444 Watt dengan kecepatan putaran motor 2.800 rpm.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Kebutuhan Petani Jagung

No.	Tuntutan	Kebutuhan	Prioritas
1	Energi	Menggunakan motor listrik	4
		Mudah dioperasikan	5
2	Mekanisme	Menghidupkan dan mematikan mesin dengan saklar	5
		Memiliki lampu indikator listrik masuk	3
		Memiliki mutu baik	4
3	Material	Memiliki umur pakai panjang	4
		Memiliki sifat mekanis yang baik	4
		Ringan	3
4	Produksi	Suku cadang murah	3
		Suku cadang mudah didapat	4
		Biaya perawatan murah	5
5	Perawatan	Perawatan mudah dilakukan	5
		Perawatan secara berkala	2
6	Mobilitas	Mudah dipindahkan	5

Tabel 3. Morfologi Perancangan Mesin Pemipil Jagung

No	Identifikasi Kebutuhan	Alternatif 1	Alternatif 2
1.	Motor Penggerak	Motor Listrik	Motor Bensin
		Rangkaian Praktis	Rangkaian Rumit
		Lebih Ringan	Lebih Berat
		Tidak Berisik	Berisik
2.	Rangka (<i>Frame</i>)	Besi <i>Hollow</i>	Besi Siku
		Kokoh	Lebih Ringan
		Harga Mahal	Harga Terjangkau
		Konstruksi Rumit	Konstruksi Mudah
3.	Transmisi	<i>Pulley</i>	<i>Gear</i>
		Harga Terjangkau	Harga Mahal
		Lebih Ringan	Lebih Berat
		Konstruksi Mudah	Konstruksi Rumit
4.	Dinding Penutup (<i>Wall Cover</i>)	Pelat Besi	Pelat Aluminium
		Harga Terjangkau	Harga Mahal
		Mudah Korosi	Tidak Mudah Korosi
		Lebih Berat	Lebih Ringan
5.	Wadah Pengalir (<i>Jug Container</i>)	Pelat Aluminium	Pelat Galvanis
		Harga Mahal	Harga Terjangkau
		Sulit Dibentuk	Mudah Dibentuk
		Lebih Ringan	Lebih Berat

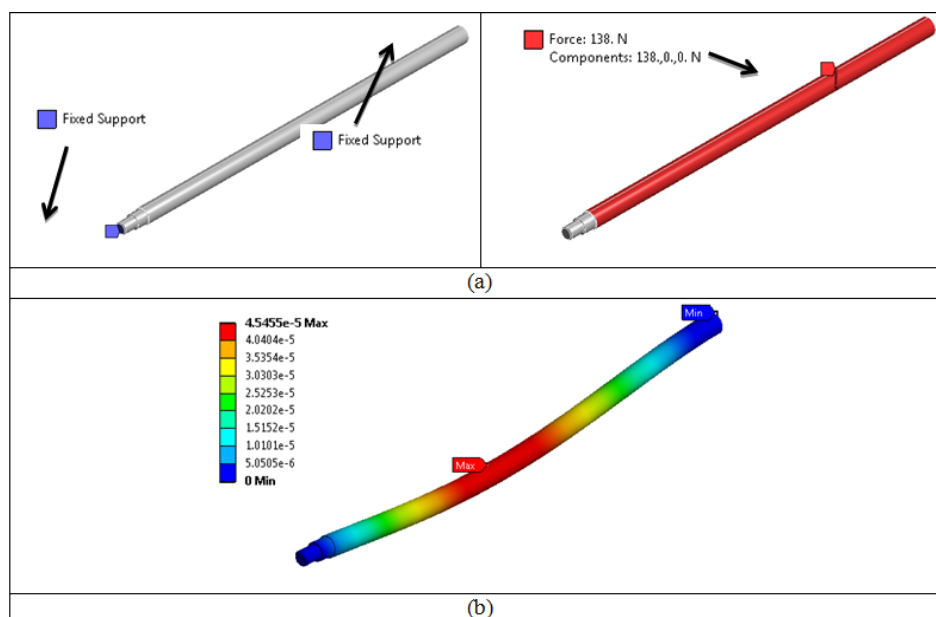


Gambar 1. Desain mesin pemipil jagung

Pulley dengan yang digunakan terdapat 2 ukuran, dimana *pulley* yang terhubung dengan motor memiliki ukuran 52,2 mm (*pulley driver*). Berdasarkan persamaan $D2/D1 = N1/N2$, maka diperoleh dimensi ukuran *pulley* yang terhubung langsung dengan poros penggerak mesin (*pulley driven*) sebesar 60,5 mm.

Transmisi sabuk digunakan sebagai penghubung antara *pulley driver* dan *pulley driven*. Tipe *V-belt* dipilih sebagai transmisi karena memiliki kelebihan untuk menghubungkan antar poros dengan jarak yang pendek dibandingkan dengan sabuk datar (Muchayar and Munandar, 2018). Panjang sabuk dapat ditentukan berdasarkan diameter serta jarak antara sumbu poros *pulley driver* dan *pulley driven*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa panjang sabuk sebesar 22 inci.

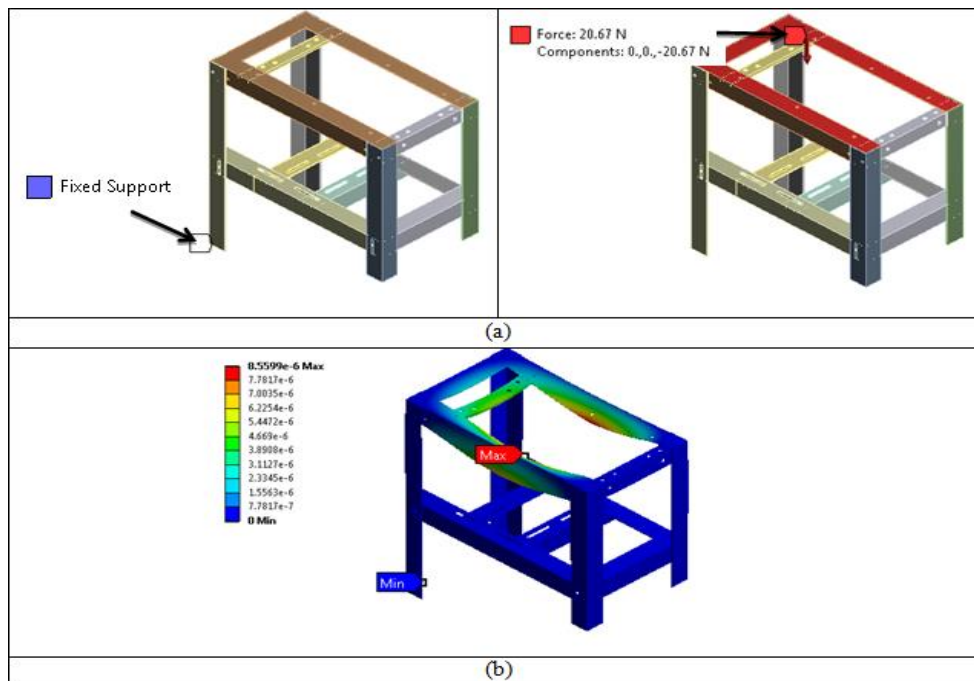
Poros merupakan salah satu komponen mesin yang terkena pembebanan secara kompleks (Hutabarat, 2017, Wijaya, 2020, Darsan, 2016). Gambar 2 menunjukkan hasil analisis kekuatan poros dengan menggunakan *software SolidWorks*.



Gambar 2. Hasil simulasi poros pemipil

Poros pemipil terbuat dari bahan *structural steel* dengan diameter 17 mm. Properti dari bahan yang digunakan memiliki densitas 7.850 kg/m^3 , *compressive yield strength* $2,5 \times 10^8$, *tensile yield strength* $2,5 \times 10^8$, *tensile ultimate strength* $4,6 \times 10^8$. Uji kekuatan poros dilakukan secara simulasi numerik dengan beban merata pada permukaan poros dari arah atas sebesar 138 N. Gambar 2(a) menunjukkan besar pembebanan pada poros pemipil, dan gambar 2(b) menampilkan total deformasi yang terjadi pada poros. Hasil simulasi untuk total deformation sebesar $4,5455 \times 10^{-5} \text{ m}$, *equivalent elastic strain* minimum dan maksimum sebesar $1,4145 \times 10^{-7} \text{ m/m}$ dan $3,5429 \times 10^{-4} \text{ m/m}$, dan *equivalent (von-Mises) stress* minimum dan maksimum sebesar $9.303,3 \text{ Pa}$ dan $6,0068 \times 10^7 \text{ Pa}$.

Selain poros, rangka mesin juga merupakan salah satu komponen yang berfungsi sebagai struktur penyangga sekaligus menahan beban dari mesin pemipil jagung. Rangka mesin pemipil jagung ini terbuat dari besi siku dengan ukuran $40 \times 40 \text{ mm}$ dan ketebalan 2 mm. Properti dari bahan yang digunakan mempunyai densitas 7.850 kg/m^3 , *compressive yield strength* $2,5 \times 10^8$, *tensile yield strength* $2,5 \times 10^8$, *tensile ultimate strength* $4,6 \times 10^8$. Uji kekuatan rangka dilakukan secara numerik dengan beban merata pada permukaan rangka bagian atas sebesar 20,8 N. Gambar 3(a) menunjukkan besar pembebanan pada rangka mesin, dan gambar 3(b) menampilkan total deformasi yang terjadi pada rangka. Hasil simulasi menunjukkan deformasi maksimum yang terjadi sebesar $8,5599 \times 10^{-6} \text{ m}$, *equivalent elastic strain* minimum dan maksimum masing-masing sebesar $1,612 \times 10^{-9} \text{ m/m}$ dan $9,0935 \times 10^{-6} \text{ m/m}$, *equivalent (von-Mises) stress* minimum dan maksimum masing-masing sebesar $71,862 \text{ Pa}$ dan $1,7406 \times 10^6 \text{ Pa}$.



Gambar 3. Hasil simulasi pada rangka mesin

HASIL DAN PEMBAHASAN

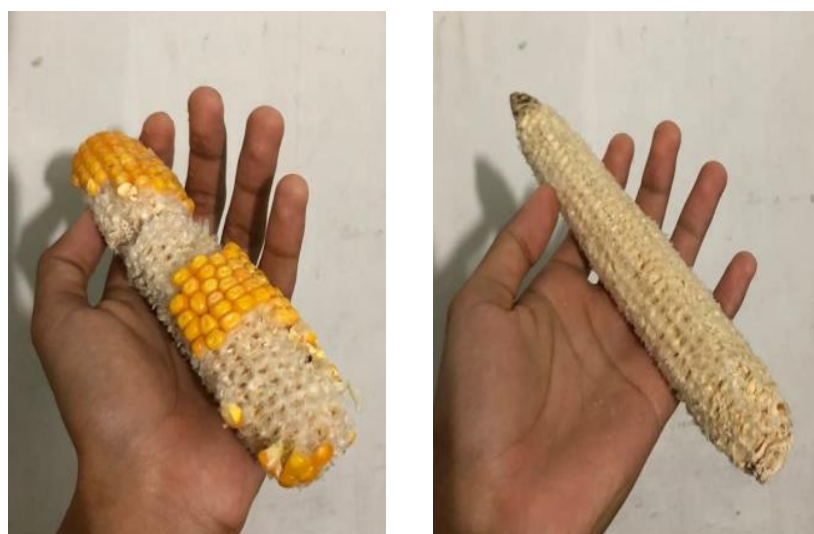
Mesin pemipil jagung dibuat dengan memiliki dimensi panjang, lebar dan tinggi masing-masing sebesar 665 mm, 400 mm, 685 mm seperti ditunjukkan pada gambar 4. Mesin penggerak memiliki tenaga 0,5 hp dengan putaran maksimum 2.800 rpm; Saklar AC; Poros dengan diameter 17 mm dengan putaran 2.400 rpm; *Pulley driven* dengan diameter 60,5 mm, dan *pulley driver* dengan diameter 52,5 mm; Sabuk V-belt tipe A; Poros pemipil jagung terbuat dari pipa baja dengan ditambahkan besi ulir yang berfungsi sebagai penggerak dan pemutar jagung supaya jagung bersenggolan dengan pisau pemipil yang ada pada corong pemipil; Corong pemipil menggunakan pelat besi dengan ketebalan 2 mm; Wadah pengalir pipilan jagung

terbuat dari seng galvalum 0,5 mm; Tutup pemipil terbuat dari pelat besi ketebalan 0,5 mm yang dirakit menggunakan paku rivet dengan tambahan jendela pantan menggunakan material akrilik dengan ketebalan 2 mm; Corong pengalir menggunakan material pelat galvalum dengan ketebalan 0,5 mm dan siku aluminium dengan ketebalan 1 mm; Rangka mesin terbuat dari besi siku ukuran 4x4 cm tebal 2 mm.

Proses pengujian mesin pemipil jagung dilakukan dengan menggunakan jagung yang sudah kering. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil kerja mesin pada saat proses pemipilan jagung terhadap perbedaan kecepatan putaran motor. Tabel 4 dan gambar 5 menunjukkan hasil pengujian performa mesin dengan menggunakan 2 kecepatan putaran motor yang berbeda. Hasil pengujian diperoleh data bahwa pada saat motor berputar pada kecepatan 1.200 rpm menghasilkan pipilan jagung yang belum bersih, dimana terdapat sisa biji jagung yang tidak ikut terpipil (lihat gambar 5a). Namun, ketika kecepatan proses pemipil dinaikkan menjadi 2.400 rpm, jagung dapat terpipil secara keseluruhan (lihat gambar 5b). Hal ini didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yaitu semakin tinggi kecepatan poros pemipil maka persentase tingkat kebersihannya semakin meningkat (Ardianto et al., 2019, Ginting et al., 2018, Qurohman et al., 2020).



Gambar 4. Mesin pemipil jagung portabel berkapasitas medium



(a)

(b)

Gambar 5. Hasil pipilan jagung dengan kecepatan putaran motor: a. 1.200 rpm, b. 2.400 rpm.

Tabel 4. Hasil pengujian mesin pemipil jagung

Bahan	Kecepatan Proses Pemipil (rpm)	Berat Jagung Utuh (ons)	Hasil Pipilan (ons)	Jagung Tidak Terpilih (ons)
Jagung 1	1.200	1,8	1,5	0,3
Jagung 2	1.200	1,6	1,3	0,3
Jagung 3	2.400	1,8	1,8	Tidak Bersisa
Jagung 4	2.400	1,5	1,5	Tidak Bersisa

KESIMPULAN

Mesin pemipil jagung portabel dengan kapasitas medium telah berhasil dibuat dan diuji performanya. Mesin ini memiliki beberapa komponen antara lain motor listrik dengan daya 1.5 hp dengan putaran maksimum 2.800 rpm; Saklar AC; Poros dengan diameter 17 mm dengan putaran 2.400 rpm; *Pulley driven* dengan diameter 60,5 mm, dan *pulley driver* dengan diameter 52,5 mm; Sabuk V-belt tipe A; Corong pemipil menggunakan pelat besi dengan ketebalan 2 mm; Wadah pengalir pipilan jagung terbuat dari seng galvalum 0,5 mm; Tutup pemipil terbuat dari pelat besi ketebalan 0,5 mm yang dirakit menggunakan paku rivet dengan tambahan jendela pantan menggunakan material akrilik dengan ketebalan 2 mm; Corong pengalir menggunakan material pelat galvalum dengan ketebalan 0,5 mm dan siku aluminium dengan ketebalan 1 mm; Rangka mesin terbuat dari besi siku ukuran 4x4 cm tebal 2 mm.

Hasil unjuk kerja proses pemipilan jagung menunjukkan bahwa proses pemipilan sangat dipengaruhi oleh kecepatan putaran motor. Ketika motor penggerak diatur pada kecepatan 1.200 rpm maka akan menghasilkan sisa biji jagung yang tidak terpilih sebanyak 0,3 ons. Sedangkan hasil pipilan jagung saat motor penggerak diatur pada kecepatan 2.400 rpm dapat menghasilkan pipilan yang sempurna atau tidak bersisa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus atas dukungan keuangan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Sekolah Tinggi Teknologi "Warga" Surakarta Tahun 2020 dengan nomor kontrak 316-1/A/LPPM/STTW/XII/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- achmad, S., Aziz, M., Haryanto, H. & Slamet, A. 2019. Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Metode Poros Helix Kapasitas 600kg/Jam Dengan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14, 59-62.
- Agribis, J., Maryam, M., Arifin, A. & Sadat, M. A. 2017. 02 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Jagung Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Agribis*, 6, 10-20.
- Amrin, H., Jamaluddi, J. & Lahming, L. 2021. Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5, 25-30.
- Aqil, M. 2010. Pengembangan Metodologi Untuk Penekanan Susut Hasil Pada Proses Pemipilan Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29, 464-472.
- Ardianto, D., Salim, I. & Waris, A. 2019. Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Berekelobot Produksi Bbpp Batangkaluku. *Jurnal Agritechno*, 9-16.
- Darsan, H. 2016. Analisa Distribusi Tegangan Total, Tegangan Geser Maksimum Dan Deformasi Total Pada Poros Dan Rollbending dengan Metode Elemen Hingga Menggunakan Software Simulasi Numeric. *J-Innovation*, 5, 13-18.

- Dewi, Y. D. P. 2015. Studi Pola Konsumsi Makanan Pokok Pada Penduduk Desa Pagendingan Kecamatan Galis Kabupaten Pamekasan Madura. *Jurnal Tata Boga*, 4.
- Djoyowasito, G., Sutan, S. M. & Ahmad, A. M. 2019. Pengaruh Penambahan Lapisan Karet Pada Stator Dan Variasi Diameter Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Terhadap Kinerja Mesin Pemipil Jagung Tipe Dmp J-2. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 7, 172-184.
- Edi, D. 2021. Bahan Pakan Alternatif Sumber Energi Untuk Substitusi Jagung Pada Unggas (Ulasan). *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal Of Animal Science)*, 23, 43-61.
- Faruq, M. U. & Hasyim, B. A. 2018. Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Semi-Otomatis Dilengkapi Blower. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 5.
- Firmansyah, U. 2006. Teknologi Pengeringan Dan Pemipilan Untuk Perbaikan Mutu Biji Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22, 330-342.
- Ginting, A. S., Pomalingo, M. F. & Botutihe, S. 2018. Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Portable. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (Jtpg)*, 3, 51-56.
- Hadi, S. & Mursid, M. 2016. Desain Dan Analisa Pisau Penghancur Bonggol Jagung Sebagai Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Energi Dan Manufaktur Vol*, 9, 49-53.
- Hutabarat, U. J. 2017. Perancangan Mesin Uji Lelah Baja Poros Dengan Pembebanan Puntir Dinamis. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6, 258-262.
- Irwan, I., Dua, P. & Marliyah, M. 2019. Analisis Produksi Dan Pendapatan Usahatani Jagung Hibrida Di Desa Kaliburu Kecamatan Sindue Tombusabora Kabupaten Donggala. *Jurnal Kolaborasi Sains*, 1.
- Izzuddin, A. 2019. *Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 350 Kg/Jam Berpenggerak Motor Bensin*. Vokasi Undip.
- Kurniadi, D. & Afriyatna, S. 2015. Studi Komparatif Keuntungan Penggunaan Mesin Pemipil Jagung Berkelobot Dengan Mesin Pemipil Jagung Tanpa Kelobot Di Desa Banyu Urip Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin. *Societa: Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 4, 67-73.
- Kurniawan, M., Pomalingo, M. F. & Ginting, A. S. 2018. Desain Komponen Pemipil Jagung Pada Mesin Perontok Pajaka (Padi, Jagung, Kacang). *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (Jtpg)*, 3, 78-81.
- Medi, A. & Junaidi, A. 2016. Rancang Bangun Mesin Penghancur Bonggol Jagung Untuk Campuran Pakan Ternak Sapi Kapasitas Produksi 30 Kg/Jam. *Petra: Jurnal Teknologi Pendingin Dan Tata Udara*, 2, 20-29.
- Muchayar, M. & Munandar, A. 2018. Perancangan Mesin Pemecah Dan Pengupas Kedelai. *Prosiding Semnastek 2018*, 1.
- Mustapa, R., Djafar, R. & Botutihe, S. 2020. Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Mini Type Sylinder. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (Jtpg)*, 5, 9-16.
- Qurohman, M. T., Romadhon, S. A. & Usman, W. J. 2020. Analisis Putaran Pulley Pada Mesin Penggiling Jagung. *Nozzle: Journal Mechanical Engineering*, 9, 41-44.
- Rahman, A. 2017. Prototype Screw Conveyor Mesin Pendaaur Ulang Pasir Cetak 10 Ton/Jam. *Prosiding Semnastek*.
- Rasid, N.-A. 2014. Modification Of Mechanical Equipment Semi Corn Sheller. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal Of Agricultural Engineering)*, 3.

- Surya, I. & Pujiyanto, T. 2018. Perancangan Alat Pemipil Jagung. *Jurnal Teknik Mesin*, 5.
- Suryana, A. & Agustian, A. 2014. Analisis Daya Saing Usaha Tani Jagung Di Indonesia.
- Tastra, I. 2003. Strategi Penerapan Alsintan Pascapanen Tanaman Pangan Di Jawa Timur Dalam Memasuki Afta 2003. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22, 95-102.
- Tawaf, N. 2020. Perancangan Mesin Pemipil Jagung Untuk Industri Rumah Tangga. *Indonesian Journal Of Applied Science And Technology*, 1, 47-54.
- Umar, S. 2003. Kajian Alat Pemipil Jagung Di Tingkat Petani (Study Of Corn-Sheller On Farmer Level). *Agritech*, 23.
- Uslianti, S., Wahyudi, T., Saleh, M. & Priyono, S. 2014. Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Untuk Meningkatkan Hasil Pemipilan Jagung Kelompok Tani Desa Kuala Dua. *Elkha: Jurnal Teknik Elektro*, 6.
- Wijaya, W. 2020. Analisa Dan Perancangan Mesin Pengupas Bawang Merah Skala Industri Perumahan (Studi Kasus Koperasi Produksi Mitra Kelapa) Sidahurip Kabupaten Pangandaran. *Ensains Journal*, 3, 28-33.
- Yokasing, Y., Abdullah, A. & Nibu, A. 2020. Pengaruh Putaran Poros Pipil, Jarak Tekan Pengatur Dan Letak Mata Pipil Terhadap Kapasitas Pipil Pada Alat Pipil Jagung Bulir Silinder Tunggal Dilengkapi Kontrol Penekan. *Jurnal Teknik Mesin*, 3, 7-13.