

Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Perajang Keripik Pisang dengan Empat Pisau Horizontal

Design and Performance Test of Banana Chip Chopping Machine with Four Horizontal Blades

Agus Dharmawan¹, Rizky Akthur Alamsyah¹, Tasliman^{1*}, Siswoyo Soekarno¹

¹ Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan No. 37, Kampus Tegalboto, Sumbersari, Jember 68121, Indonesia

*E-mail: tasliman.ftp@unej.ac.id

Diterima: 8 Juni 2022; Disetujui: 25 Juli 2022

ABSTRAK

Peningkatan produksi keripik pisang oleh suatu industri tidak lepas dari permintaan proses. Proses pengirisan pisang merupakan proses penentu untuk meningkatkan kapasitas produksi keripik pisang. Permasalahan terjadi pada stasiun pengirisan yang masih sederhana dan dilakukan secara manual. Penggunaan mesin perajang pisang bermaksud untuk agar proses pengirisan pisang lebih mudah dan dapat mempersingkat waktu kerja dengan hasil yang optimum. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun dan menguji mesin perajang pisang dengan empat pisau horizontal. Perancangan mesin terdiri atas pembuatan model, pemilihan material, perakitan, dan pengujian. Mesin perajang yang berdimensi 480 x 360 x 600 mm dan berat kosong mesin 12 kg memiliki lima komponen utama yaitu unit pemasukan, unit pemotongan, unit pengeluaran, kerangka mesin, sumber dan transmisi daya. Pengujian pada mesin dengan pisang kepok ditetapkan variasi tegangan input motor penggerak antara 75 – 250 volts. Rata-rata slip putaran yang terjadi adalah 3.7%. Putaran pisau dengan kecepatan rendah meningkatkan terjadinya slip. Kapasitas kerja yang dihasilkan untuk merajang pisang adalah 14.2 kg/jam pada tegangan 220 V. Potongan pisang dengan kualitas baik sebesar 77.6% memiliki bentuk bulat dengan tebal rata-rata 2.2 mm, sisanya merupakan potongan pisang yang rusak, berbentuk tidak beraturan, dan hilang karena lengket di dalam mesin. Mesin yang dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh industri rumahan yang memproduksi keripik pisang.

Kata kunci: mesin perajang; keripik pisang; rancang bangun; uji kinerja

ABSTRACT

Increased production of banana chips is caused by market demands. The banana slicing/chopping process is a core process to increase the production capacity of banana chips. The problem arises at the slicing station where producers use a simple banana slicer. The use of a banana chip chopping machine is intended to create the banana slicing process easier and not time consuming with optimum results. This research aimed to develop and conduct performance testing of a chopping machine for banana chips with four horizontal slicers. The design process consists of model development, material selections, assembling, and testing. A chopping machine, with the dimension of 480 x 360 x 600 mm and 12 kg-weight, has five main components: inlet hopper, chopping unit (blades), outlet, machine frame, and power source and transmission system. The research applied the variation of input voltages for the electric motor ranging from 75 – 250 volts for performance data collections with samples (Saba bananas, Musa bluggoe). The average rotational slip was 3.7%. The low the velocity of slice rotation, the high resistance the rotational slip occurred. The optimum working capacity was 14.2 kg/h at 220 V. Banana slices with the proper quality of 77.6% have a round shape with the average thickness of 2.2 mm, the rest are banana chunks that are damaged, irregularly shaped, and lost due to sticking inside the machine. The machine developed can be used by home industries that produce banana chips.

Keywords: choppling machine; banana chips; design; performance test

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi kuat dalam mengembangkan wirausaha, terutama yang berkaitan dalam bidang industri yang memanfaatkan bahan pertanian (Sumantri et al., 2013). Hal tersebut tidak terlepas dari potensi sumber daya manusia, sumber daya alam, dan teknologi yang tersedia. Industri rumahan atau Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang memanfaatkan produk pertanian senantiasa berkembang dan dalam jangka pendek menopang pemulihan ekonomi (Harahap et al., 2021). Masifnya UMKM ini dapat menghasilkan tenaga kerja produktif, mengentaskan kemiskinan, dan mengurangi kesenjangan antar pelaku usaha (Assidqi et al., 2022). Peningkatan

produktivitas pada UMKM sangat dipengaruhi oleh investasi dan perubahan teknologi, dan memiliki keuntungan yang fleksibel (Joesyiana, 2017).

Pisang merupakan buah segar dan manis yang dapat diolah menjadi berbagai produk olahan ekonomi seperti keripik, selai, dan lain sebagainya (Marvella & Prasetyandari, 2018). Selain itu, pisang merupakan tanaman yang dapat berbuah tanpa dipengaruhi musim (Paino et al., 2017). Dalam 100 g buah pisang terdapat 136 kalori, disamping kaya akan mineral terkandung di dalamnya seperti kalium, magnesium, besi, fosfor, kalsium, serta memiliki vitamin B serta C, pro-vitamin A (betakaroten) (Malik et al., 2021). Dengan kandungan gizi tersebut, masyarakat tidak hanya mengkonsumsi langsung buah pisang namun diolah menjadi

beberapa aneka produk, tidak terkecuali keripik. Pisang yang banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan keripik adalah pisang ambon dan kepok kuning.

Kualitas keripik pisang untuk ditentukan dari rasa, bentuk irisan, kerenyahan dan warna (Djamila et al., 2018). Permasalahan yang terjadi adalah proses pembuatan keripik pisang masih menggunakan alat pengiris keripik pisang yang manual dari tenaga manusia. Hal tersebut tidak efisien diterapkan jika usaha dengan besar penjualan tinggi. Selain itu, irisan yang dihasilkan memiliki bentuk dan geometri yang berbeda bergantung pada keterampilan operator, ditambah dengan ketebalan irisan yang tidak seragam akan mempengaruhi kerenyahan pada keripik pisang.

Untuk meningkatkan kapasitas produksi keripik pisang, pelaku usaha kini beralih menggunakan mesin perajang dimana juga memudahkan proses dan dapat dapat mempersingkat waktu kerja dengan hasil yang optimum. Pada saat ini juga banyak penelitian yang mengembangkan mesin perajang pisang. Tjandra dan Susanto (2008) mengembangkan mesin perajang pisang untuk *home industry* dengan tiga pisau vertikal posisi melintang dan miring, pendorong bahan dengan pegas, penggerak motor AC daya = $\frac{1}{4}$ HP putaran = 1400 rpm, dan tebal hasil perajangan 1 – 3 mm. Lalu, Putra dan Nadliroh (2021) membuat mesin pengiris pisang dengan posisi pisau horizontal empat buah. Dari penelitian yang sudah dilakukan, mesin dapat meningkatkan kapasitas produksi keripik pisang jika dibandingkan dengan pengirisan cara manual.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat mesin perajang pisang yang bisa digunakan oleh pelaku usaha keripik pisang secara lebih mudah dan lebih cepat. Kegiatan penelitian dilakukan dengan perancangan bangun dan pengujian mesin. Mesin perajang merupakan mesin yang didesain untuk mengiris bahan baku pertanian menjadi bentuk tipis dengan pengirisan sesuai dengan tebal/ukuran yang diinginkan (Widiantara, 2010). Mesin perajang keripik yang digunakan ditentukan memiliki pisau horizontal yang memanfaatkan berat pisang untuk mendorong bahan, berbeda dengan pisau dengan posisi vertikal yang membutuhkan tenaga dari luar untuk memegang dan mendorong bahan (Yudha dan Nugroho, 2020). Mesin yang dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh industri rumahan yang memproduksi keripik pisang. Dengan pemanfaatan mesin perajang pisang, maka dapat meningkatkan kapasitas produksi suatu usaha rumahan.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Juli tahun 2019. Perancangan mesin bertempat di Bengkel Mesin Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Sedangkan pengujian dan analisis data dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian FTP Universitas Jember. Metode pengambilan data secara observasi eksperimental dengan melakukan pengukuran dan pengambilan data secara langsung ke objek kajian.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah pisang kepok yang diperoleh dari Pasar Pisang Jalan Tidar yang diperoleh dari Desa Panti, Jember. Pisang kepok yang digunakan adalah pisang yang mature, tidak rusak atau cacat, busuk. Memiliki ukuran dan tingkat kematangan yang sama, warna kulit hijau kekuningan. Pisang memiliki berat rerata 27.42 gram, panjang rerata 89.3 mm dan lebar 6.13 mm. Pisang kepok yg digunakan hijau kekuningan atau barely ripe. Bahan untuk perancangan mesin terdiri atas pipa

kotak aluminium, plat alumunium, pisau perajang, bantalan (lakher), pulley, sabuk v, as pisau, paku rivet, mur dan baut. Tenaga penggerak bersumber dari motor listrik bertenaga 1/4 HP dengan putaran 1400 RPM.

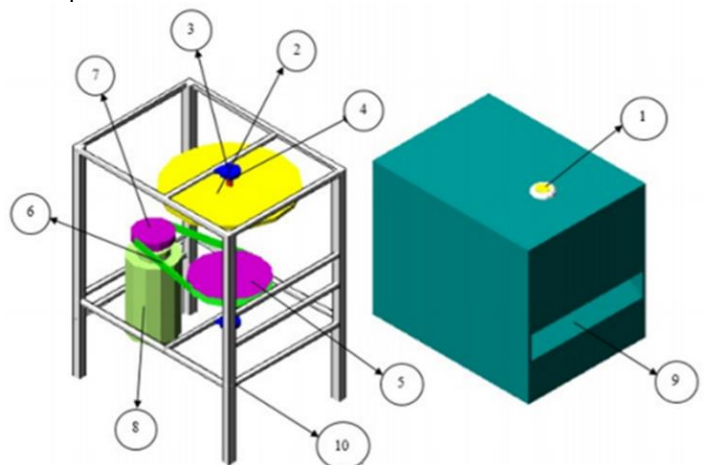
Peralatan perakitan mesin terdiri atas mesin las listrik, bor listrik, gerinda potong, gunting plat, mistar baja, kunci pas, pengeling rivet, dan APD bengkel. Sedangkan peralatan pengujian mesin menggunakan alat ukur kecepatan putar (*tachometer*), timbangan digital, pengatur tegangan (*adjustable AC voltage regulator*) untuk memberi variasi tegangan input pada motor, dan alat ukur waktu (*stopwatch*).

Pembuatan Model Mesin

Mesin ini didesain sebagai alat perajang pisang sebagai penunjang produksi keripik pisang. Gambar 1 merupakan model mesin perajang disertai dengan komponen mesin. Pembuatan model mesin dilakukan dengan visualisasi yang didasarkan dengan analisis teknik sehingga terbentuk gambar yang mencerminkan bentuk mesin (Yusuf et al., 2016). Pembuatan gambar utuh mesin menggunakan *software CAD*.

Perekayasa Mesin Perajang

Tahap perekayasa mesin meliputi pengadaan, pengukuran, dan perakitan material. Pengadaan material mesin didasarkan pada jumlah/kebutuhan dalam perancangan khususnya untuk memenuhi seluruh komponen mesin, disamping memperhitungkan kekuatan bahan dan gaya-gaya yang bekerja. Setelah itu material terpenuhi, material dipotong dan ditempatkan sesuai model yang sudah ditentukan. Elemen-elemen mesin kemudian disatukan yang utuh dalam tahap perakitan komponen-komponen mesin.



Gambar 1. Model mesin perajang pisang (skala 1:20)

Keterangan gambar: (1) lubang pemasukan bahan, (2) pisau perajang, (3) bantalan, (4) as/poros, (5) pulley 1 (*speed reducer*), (6) sabuk V, (7) pulley 2, (8) motor penggerak, (9) motor penggerak, dan (10) rangka mesin.

Pengujian Mesin

Parameter pengujian mesin yang ditetapkan terdiri atas kapasitas kerja mesin, slip putaran, dan besar kehilangan produk selama proses.

a. Kapasitas perajangan

Kapasitas perajangan bertujuan untuk mengetahui berat pisang yang dapat dirajang dengan menggunakan mesin perajang per satuan (Iqbal, 2018). Pengukuran ditentukan dengan merajang 1 kg sampel pisang kepok yang sudah dikupas dan mencatat lama waktu yang diperlukan untuk sekali operasi (Persamaan 1) (Smith et al., 1994).

$$K = \frac{w_B}{t} \quad (1)$$

b. Slip kecepatan putar

Slip putaran didapat dengan pengukur kecepatan putar teoritis dan kecepatan putar aktual. Pengambilan data putaran secara teoritis ditentukan dengan Persamaan 2 dan 3 (Smith et al., 1994; Field & Solie, 2007). Sementara putaran aktual diperoleh dari pembacaan tachometer.

$$s = \frac{n_T - n_A}{n_T} \times 100\% \quad (2)$$

n_T ditentukan dari

$$n_T = \frac{n_1 \times D_1}{D_2} \quad (3)$$

c. Persentase potongan utuh

Persentase potongan dengan bentuk utuh (Pp) yang dihasilkan dihitung menggunakan Persamaan 4 (Smith et al., 1994). Pengujian ini menerapkan variasi tegangan input yang diberikan pada motor, yaitu 75 sampai dengan 250 volt.

$$Pp = \frac{w_{out}}{w_{in}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

s	= slip kecepatan putar (%)
n_T	= kecepatan putar teoritis (rpm)
n_A	= kecepatan putar aktual (rpm)
K	= kapasitas operasi (kg/jam)
$w_B = w_{in}$	= berat bahan/umpan (kg)
t	= lama waktu operasi (jam)
w_{out}	= berat produk/keluaran yang utuh (kg)
D1 (60 mm)	= diameter puli 1 terhubung poros motor
D2 (200 mm)	= diameter puli 2 terhubung pisau
n_1	= kecepatan putar motor (rpm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan mesin

Mesin perajang (Gambar 2) yang telah dikembangkan terdiri atas 5 komponen utama antara lain lubang pemasukan, pisau perajang, lubang pengeluaran, kerangka mesin, motor penggerak, dan sistem transmisi daya putar. Mesin ini memiliki berat kosong 12 kg.

(1) Kerangka mesin

Kerangka mesin dibentuk dengan dimensi rangka panjang 480 mm, lebar 360 mm, dan tinggi 600 mm. Rangka luar utama mesin dibuat dari besi siku, rangka bagian dalam dari pipa kotak aluminium, dan dinding dari plat aluminium.

(2) Lubang pemasukan bahan

Lubang ini dibuat berbentuk silinder menyesuaikan dengan bentuk pisang. Berdiameter 70 mm dan tinggi 100 mm, lubang ini mengarahkan bahan pisang ke pisau perajang.

(3) Pisau perajang

Pisau perajang (Gambar 3) berfungsi memotong pisang sesuai dengan ketebalan yang sudah ditentukan. Ukuran luas pisau adalah 240 mm yang berbentuk piringan, diletakkan secara horizontal, dan terdapat 4 buah mata pisau. Bahan dari pisau adalah aluminium yang aman bersentuhan dengan bahan pangan yang digunakan, tidak berkarat, dan terhindar dari kontaminasi racun

(4) Lubang pengeluaran produk

Lubang ini berfungsi untuk mengeluarkan potongan tipis pisang. Lubang ini terletak di bagian depan mesin

dengan panjang 300 mm, lebar 100 mm, dan tinggi 100 mm. Permukaan lubang dibuat miring 36° sehingga rajangan pisang dapat diarahkan keluar.

(5) Sumber dan transmisi putaran

Sumber putaran mesin berasal dari motor listrik $\frac{1}{4}$ HP, 1400 rpm. Putaran kemudian disalurkan ke puli motor yang terhubung dengan puli (*speed reducer*) yang terhubung dengan poros/as pisau perajang. Kecepatan putaran 1400 rpm diturunkan ke 440 rpm (Handoyo et al., 2019) menggunakan puli diameter 60 cm ke 200 mm. Sambungan antar puli dengan sabuk V.



Gambar 2. Mesin perajang pisang (skala 1:20)



Gambar 3. Pisau perajang

Slip kecepatan putar

Terjadinya slip diakibatkan karena adanya bahan yang diberikan kepada mesin ketika beroperasi. Pemberian beban dari bahan tersebut mengakibatkan penurunan putaran mesin (Wardiningrum et al., 2021), sehingga efisiensi transmisi putaran dibawah 100%. Besar slip yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 1. Kecepatan putar teoritis diperoleh dari pengukuran putaran pada puli (*speed reducer*) tanpa beban (tidak diberi bahan), sedangkan kecepatan putar aktual dari operasi mesin dengan beban (ada bahan). Kecepatan putar diperoleh dari pembacaan *tachometer*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin rendah kecepatan putar pisau pemotongan, semakin besar slip yang terjadi. Hal tersebut terjadi karena pengaruh beban transmisi, bahan memberikan tahanan lebih pada putaran dengan rpm rendah (Wibowo et al., 2021).

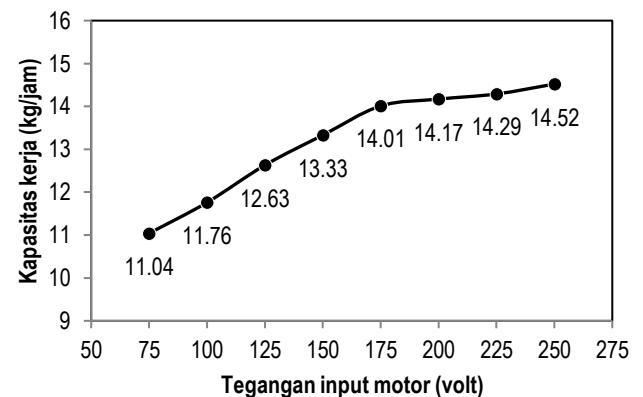
Tabel 1. Slip putaran puli

Tegangan (volt)	Kecepatan putar		Slip (%)
	Teoritis (rpm)	Aktual (rpm)	
75	442,8	418	5,60
100	444,9	428	3,80
125	446,7	431	3,51
150	447,9	433	3,33
175	447,9	433	3,33
200	448,2	433	3,39
225	448,8	434	3,30
250	449,2	434	3,38
Rata-rata slip			3,70

Catatan: rpm = rotasi per menit

Kapasitas kerja

Kapasitas kerja mesin diperoleh dengan merajang 1 kg pisang kemudian mencatat waktu yang diperlukan. Kapasitas kerja dihitung dengan membandingkan berat input (bahan) dengan lama waktu perajangan (Yusuf et al., 2016). Dari Gambar 4 menunjukkan bahwa kenaikan tegangan input motor mempengaruhi putaran pisau perajang sehingga kapasitas kerja perajangan buah pisang naik. Oleh karena pada industri rumahan yang memiliki tegangan listrik 220 volt, maka kapasitas perajangan pisang dengan mesin ini dihasilkan sebesar 14,2 kg/jam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Jimo et al 2018, penggunaan alat pengiris keripik pisang secara manual dan mesin perajang memiliki perbandingan kapasitas produksi 1:2,5.



Gambar 4. Kapasitas kerja mesin

Tabel 2. Kualitas perajangan pisang

Tegangan (volt)	Keluaran (kg)	Bentuk bulat (kg)	Bentuk rusak (kg)	Lengket/ hilang (kg)	Persentase potongan utuh (%)
75	0,910	0,760	0,150	0,090	76,0
100	0,920	0,782	0,138	0,080	78,2
125	0,920	0,775	0,145	0,080	77,5
150	0,910	0,745	0,165	0,090	74,5
175	0,920	0,780	0,140	0,080	78,0
200	0,945	0,795	0,150	0,055	79,5
225	0,920	0,785	0,135	0,080	78,5
250	0,930	0,785	0,145	0,070	78,5
Rerata	0,922	0,776	0,146	0,078	77,6



Gambar 5. Hasil perajangan pisang (a) bentuk utuh, dan (b) bentuk rusak



Gambar 6. Ketebalan potongan/irisan keripik pisang

Kualitas Proses Perajangan

Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi kualitas perajangan pisang. Pada setiap variasi tegangan input pada motor digunakan masing-masing 1 kg pisang kepok. Hasil pengujian parameter ini disajikan pada Tabel 2. Dari pengujian, diketahui bahwa variasi voltase input motor tidak mempengaruhi kualitas dari hasil perajangan. Rata-rata rajangan pisang dengan kualitas baik adalah 77.6% dari 1 kg sampel uji sedangkan sisanya (22.4%) merupakan produk rusak dengan bentuk tidak beraturan atau tertinggal/lengket pada mesin. Hal ini masih di bawah persyaratan minimal SNI keripik pisang untuk keutuhan potongan pisang yaitu 70% (BSN, 1996). Pisang dengan ujung lancip menambah bentuk rusak dari sampel karena ketika terkena pisau hasil potongan tidak utuh. Posisi pisang yang masuk dan menempel pada pisau juga mempengaruhi hasil potongan. Selain itu, pisang yang digunakan sebagai bahan keripik harus tidak sangat matang (atau tidak pada tingkat kematangan dengan kulit berwarna kuning sampai coklat) sehingga tekstur buah pisang tidak mempengaruhi kualitas hasil potongan. Oleh karenanya yang perlu diperhatikan dari perajangan pisang yang baik adalah tingkat kematangan pisang dan bentuk pisang. Sedangkan aspek teknis yang perlu dipertimbangkan perbaikan dalam mesin perajang ini adalah pada unit pengumpanan/pemasukan yang menyedia-

kan unit pendorong dan pengarah pisang ke unit pemotong (pisau). Hasil perajangan pisang disajikan pada Gambar 5. Rata-rata tebal potongan pisang yang berkualitas baik adalah 2.1 mm (Gambar 6).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan disimpulkan terdapat lima komponen utama mesin perajang pisang, yaitu kerangka mesin, lubang pemasukan, unit pemotongan (pisau), lubang pengeluaran, sumber dan transmisi daya putar. Mesin perajang yang dikembangkan memiliki dimensi keseluruhan panjang 480 mm, lebar 360 mm, dan tinggi 600 mm, dan berat kosong 12 kg. Hasil pengujian slip menunjukkan rata-rata slip penerusan daya putaran adalah 3.70%. Kapasitas kerja optimal mesin pada tegangan 220 volt adalah 14.2 kg/jam. Hasil pengujian potongan pisang dengan kualitas unggul adalah 77.6% dari sampel (tebal rata-rata 2.2 mm), sedangkan sisanya adalah potongan pisang yang rusak, bentuk tidak beraturan, dan hilang karena lengket di dalam mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Assidqi, I. M., Dharmawan, A., & Indarto, I. (2022). Pemanfaatan Digital Marketing untuk Meningkatkan Penjualan Produk Baru Usaha Kecil: Studi di Desa Arjowilangun, Kabupaten Malang, Indonesia. *KIAT Journal of Community Development*, 1(1), 56–61.
- BSN. (1996). SNI 01-4315 – Keripik Pisang. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Djamil, S., Iswahyono, & Bahariawan, A. (2018). Aplikasi Teknologi Perajang V-Cutting untuk Meningkatkan Nilai Jual Keripik Pisang. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 978–602.
- Field, H. L. & Solie, J. B. 2007. *Introduction to Agricultural Engineering Technology – A problem solving approach*, 3rd edition. New York: Springer Science+Business Media, LLC
- Handoyo, E., Pramono, C., Salahudin, X., & Hastuti, S. (2019). Mesin Pengiris Pisang dengan Variasi Diameter Pully terhadap Putaran dan Tebal Irisan. *Journal of Mechanical Engineering*, 3(1): 29-35.
- Harahap, S., Saleh, K., & Harahap, G. (2021). Strategi Pemasaran Keripik Singkong Cap Kelinci Industri Rumah Tangga di Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 3(1), 45–55.
- Iqbal, I., Suhardi, S., & Nirisnawati, S. A. (2018). Uji Unjuk Kerja Alat Dan Mesin Perontok Multiguna (Multipurpose Power Thresher Performance Test). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 6(1), 12-16.
- Jimo, Basmal, dan S. Yulianti. (2018). PKM Kelompok UMKM Ceriping dan Sale Pisang di Desa Karangrejo Kecamatan Kerjo Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 620 – 626.
- Joesyiana, K. (2017). Strategi Pengembangan Industri Rumah Tangga Di Kota Pekanbaru. *VALUTA*, 3(1), 159–172.
- Malik, E., Hasrul Adan, L., Rais, M., Abdullah, R., Dja, A., Haryati Dastri, S., Rahmawati, S., Andriani, F., Taufik, M., & Nuriyasi. (2021). Program Kemitraan Masyarakat Usaha Keripik Pisang di Desa Waowangi Kecamatan Sampolawa. *Community Development Journal*, 2(1), 72–75.
- Marvella, P. E., & Prasetyandari, W. (2018). Pengembangan Incremental pada Pembagian Usaha Keripik Pisang. *Seminar Nasional Manajemen Dan Bisnis Ke-3*, 399–413.
- Paino, Azhar, S., & Susilawati, W. (2017). Analisis Pendapatan Agroindustri Keripik Pisang (Studi pada Usaha Agroindustri Keripik Pisang di Kecamatan Bangko Kabupaten Merangin). *JAS (Jurnal Agri Sains)*, 1(1).
- Putra, H. K., dan Nadliroh, K. (2021). Rancang Bangun Mesin Pengiris Pisang dengan Kapasitas 120 kg/jam. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 269 – 274.
- Smith, D. W., Sims, B. G., & O'Neill, D. H. (1994). *Testing and evaluation of agricultural machinery and equipment: Principles and practices*. . FAO.
- Sumantri, B., Fariyanti, A., & Winandi, R. (2013). Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Kinerja Usaha Wirausaha Wanita: Suatu Studi pada Industri Pangan Rumahan di Bogor. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 12(3).
- Tjandra, S. & Sutanto, A. (2008). Perancangan Mesin Pengiris Pisang untuk Home Industry. *Seminar Nasional Aplikasi dan Teknologi – IST AKPRIND Yogyakarta*, 31 – 40.
- Wardiningrum, A. D., Dharmawan, A., Harsono, S. S., & Soekarno, S. (2021). Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Pembersihan dan Pengayakan tipe-Grizzly untuk Beras. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 14(2), 65–75.
- Wibowo, S. S., Manaf A., & Umar, T. (2021). Analisis pembebanan belt conveyor menggunakan motor induksi 3 fase 1,5 kw dan vsd sebagai speed controller. *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*. 9(1):91–96.
- Widiantara, T. (2010). Efisiensi Pengirisan Bawang Merah dengan Variasi Sudut Kemiringan Pisau pada Alat Pengiris Bawang Merah Tipe Pengiris Vertikal. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 60–64.
- Yudha, V. dan Nugroho, N. (2020). Rancang bangun mesin perajang singkong dengan pendorong pegas. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*. 2(1):20–26
- Yusuf, A., Sudaryanto, & Sugandi, W. K. (2016). Rancang Bangun dan Uji Kinerja Prototipe Mesin Perontok Sorgum. *Jurnal Teknotan*, 10(1), 46–51.

Halaman ini sengaja dikosongkan