

Perancangan Sistem Transmisi Mesin *Grain Dryer* Serbaguna Tipe *Rotary* Kapasitas 50 Kg

^{1*} Ali Abidi Rohman, ²Nuryosuwito

^{1,2} Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹aliabidirohman@gmail.com, ²suwito.unp@gmail.com

Penulis Korespondens : Ali Abidi Rohman

Abstrak— Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem transmisi pada mesin *grain dryer* serbaguna tipe *rotary* kapasitas 50 kg untuk mendukung proses pengeringan biji-bijian secara efektif dan merata. Sistem transmisi dirancang untuk menyalurkan daya dari motor penggerak menuju tabung *rotary* sehingga menghasilkan putaran sesuai kebutuhan pengeringan. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan sistem transmisi, pemilihan komponen, perhitungan teknis, pembuatan, dan pengujian kinerja alat. Komponen utama terdiri atas motor bensin, *pulley*, *v-belt*, *sprocket*, rantai, poros, dan bearing. Hasil perancangan menggunakan motor bensin 6,5 HP dengan putaran 3600 rpm, panjang *v-belt* 1160,01 mm, putaran *pulley* 3700 rpm, serta gearbox 1:20 yang menghasilkan putaran output 185 rpm untuk menggerakkan poros tabung *rotary*. Hasil pengujian menunjukkan sistem transmisi bekerja stabil sehingga proses pengeringan berlangsung lebih merata dan efisien. Sistem yang dikembangkan mampu mendukung kinerja mesin pengering dalam pengoperasian secara kontinu dan optimal setiap waktu.

Kata Kunci— Grain dryer, Motor bensin, Rotary dryer, Sistem transmisi

Abstract—This research aims to design and develop a transmission system for a multi-purpose rotary grain dryer with a capacity of 50 kg to improve the effectiveness and uniformity of grain drying. The transmission system transfers power from a gasoline engine to the rotary drum to produce rotational speed suitable for the drying process. The research methods include literature study, transmission design, component selection, technical calculations, manufacturing, and performance testing. The main components consist of a gasoline engine, pulley, V-belt, sprocket, chain, shaft, and bearing. The system uses a 6.5 HP gasoline engine operating at 3600 rpm, a V-belt length of 1160.01 mm, a pulley speed of 3700 rpm, and a 1:20 gearbox producing an output speed of 185 rpm. Test results show stable transmission performance, enabling continuous, efficient, and uniform grain drying during operation.

Keywords— Grain dryer, Gasoline engine, Rotary dryer, Transmission system.

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Bidang pertanian di Indonesia merupakan salah satu pilar utama dalam perekonomian negara [1]. Sektor ini memiliki peran yang penting dan strategis dalam mendukung pembangunan nasional karena mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pertumbuhan ekonomi, baik di tingkat nasional maupun daerah [2]. Komoditas tanaman biji-bijian diantaranya padi, jagung, kedelai merupakan produk pangan yang strategis dan banyak dikonsumsi khususnya masyarakat Indonesia [3]. Untuk meningkatkan hasil panen yang maksimal perlu adanya perlakuan penanganan panen dan pascapanen [4]. Beberapa tahap yang dapat dilakukan dalam penanganan

pascapanen diantaranya perontokan, pengeringan, penggilingan, dan penyimpanan [5]. Pada tahap pengeringan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air 13% hingga 14% yang terdapat pada tanaman biji-bijian sehingga dapat mencapai standar aman ketika tahap penyimpanan [6].

Pada saat ini masih terdapat petani yang menangani pascapanen ditahap pengeringan menggunakan cara tradisonal yaitu dengan menjemur hasil pertanian langsung dibawah terik matahari, sehingga dalam metode tersebut memerlukan waktu pengeringan yang lama, membutuhkan lahan yang luas dan tergantung pada cuaca yang tidak menentu selain itu metode tradisional juga rentan terhadap kontaminasi lingkungan seperti serangan hama, debu, dan kotoran [7]. Alat dan media yang digunakan petani biasanya berupa lantai jemur dan terpal dengan demikian tidak membutuhkan perawatan yang sulit dan dapat diterapkan pada produksi dengan skala kecil hinga menengah [8]. Melihat permasalahan tersebut maka perlu adanya pengembangan teknologi tepat guna yang dapat membantu petani dalam menangani hasil panen dan mempercepat pada tahap pengeringan.

Mesin pengering biji-bijian (*Grain Dryer*) adalah teknologi yang dapat membantu petani dalam menagai pascapanen pada tahap pengeringan serta dapat menjaga kualitas dan kestabilan produksi [9]. Terdapat tipe mesin *grain dryer* yang digunakan di tingkat petani maupun industri, antara lain *batch dryer*, *flat bed dryer*, *continuous flow dryer*, dan *recirculation dryer* [10]. Setiap tipe memiliki keunggulan tertentu tergantung kapasitas, skala usaha, dan kebutuhan pengguna. Penggunaan mesin pengering memberikan berbagai manfaat bagi petani, seperti peningkatan efisiensi waktu, pengurangan kehilangan hasil (*postharvest loss*), dan pengeringan yang lebih merata. mesin pengering memungkinkan proses pengeringan dilakukan sepanjang tahun tanpa ketergantungan pada kondisi cuaca [11].

Berdasarkan ulasan diatas munculah ide dan gagasan untuk mengembangkan teknologi tepat guna khususnya merancang dan membuat mesin *grain dryer* untuk membantu petani dalam melakukan kegiatan pascapanen proses pengeringan. Mesin *grain dryer* terdiri dari beberapa komponen diantaranya rangka, transmisi, pemanas, dan tabung pengering. Salah satu komponen penting adalah sistem transmisi yang memiliki fungsi dan peran untuk meneruskan putaran dan daya dari motor penggerak yang disalurkan *pulley* dan *v-belt* untuk menggerakkan tabung pengering.

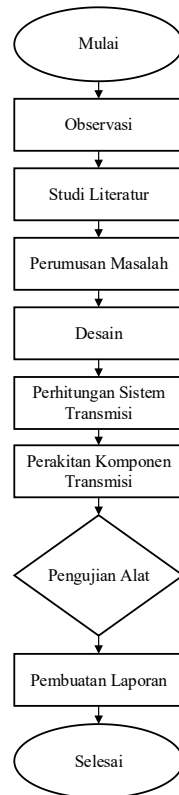
II. METODE

A. Pendekatan Perancangan

Pendekatan ini digunakan sebagai pedoman dalam menentukan langkah-langkah perancangan mulai dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan, pembuatan konsep, perhitungan teknis, hingga evaluasi hasil rancangan.

B. Metode Perancangan

Metode perancangan sistem transmisi pada mesin grain dryer kapasitas 50 kg dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis agar diperoleh rancangan yang mampu bekerja secara optimal, aman, dan efisien. Berikut adalah tahap dan alur perancangan sistem transmisi pada mesin grain dryer kapasitas 50 kg.



Gambar 1. Diagram Alur Perancangan

Keterangan:

1. Observasi

Observasi merupakan langkah untuk mengidentifikasi masalah mesin yang dilakukan langsung dilapangan. Observasi menjadi dasar penting untuk memberikan gambaran awal mengenai kriteria dan spesifikasi yang harus dipenuhi oleh alat yang akan rancang dan dibuat.

2. Studi Literatur

Metode pengumpulan data yang dikenal sebagai studi literatur melibatkan penelitian literatur yang relevan, seperti buku, majalah, jurnal, dan website.

3. Perumusan Masalah

Setelah tahap observasi dan studi literatur ditemukanlah permasalahan mengenai proses pengeringan padi, maka munculah inovasi mesin pengering grain dryer kapasitas 50 kg

4. Desain

Tahap berikutnya adalah desain yang mencakup aspek model, ukuran, material, serta mekanisme kerja, yang kemudian akan digunakan sebagai dasar perhitungan.

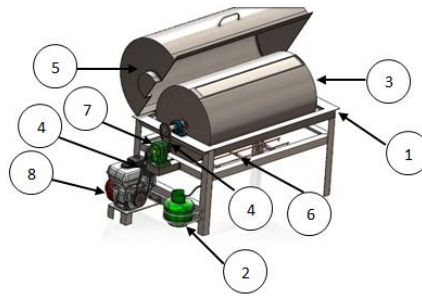
5. Perhitungan Sistem Transmisi

Perhitungan mesin khususnya pada sistem transmisi adalah spesifikasi penggerak yang menggunakan motor listrik, perencanaan perhitungan kebutuhan daya dari perhitungan daya Rpm penggerak motor listrik ke drum pengering.

6. Pengujian Alat

Langkah selanjutnya adalah pengujian alat, jika alat sesuai dengan kinerja yang diharapkan maka langkah selanjutnya pembuatan laporan, jika mesin belum sesuai dengan yang diharapkan maka kembali desain dan perhitungan sistem transmisi.

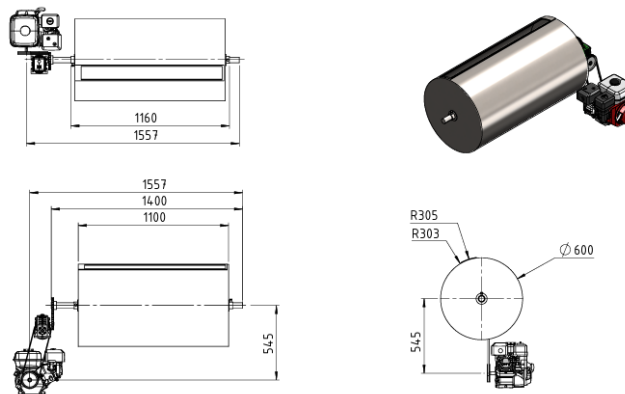
C. Desain Alat



Gambar 2. Desain Mesin

Keterangan:

1. Rangka
2. Tabung LPG
3. *Drum* Pengering
4. *V-belt Pulley*
5. *Cover*
6. Kompor Pemanas
7. *Gearbox*
8. Motor bensin



Gambar 3. Dimensi Sistem Transmisi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

Sistem transmisi adalah suatu sistem yang berfungsi untuk meneruskan daya dari mesin penggerak ke alat atau komponen yang akan dioperasikan [12]. Sistem transmisi yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan sistem transmisi pada mesin *grain dryer* serbaguna tipe *rotary* kapasitas 50 kg yang dirancang untuk menyalurkan daya dari motor bensin menuju tabung pengering sehingga proses pengeringan biji-bijian dapat berlangsung secara stabil dan merata. Pengembangan sistem transmisi dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan

putaran tabung, kemampuan penyaluran torsi, serta efisiensi kerja mesin. Sistem transmisi yang digunakan terdiri atas motor bensin, *pulley*, *v-belt*, *gearbox*, rantai, dan *sprocket* yang dirangkai menjadi satu kesatuan mekanisme pemindah daya guna mendukung kinerja mesin pengering secara optimal.



Gambar 4. Hasil Perancangan Mesin *Grain Dryer* Serbaguna Tipe *Rotary* Berkapasitas 50 kg

Tabel 1. Spesifikasi Mesin *Grain Dryer* Serbaguna Tipe *Rotary* Berkapasitas 50 kg

Spesifikasi		
No	Komponen	Keterangan
1	Motor bensin	6.5 Hp
2	<i>Pulley</i> Penggerak	Diameter 60 mm
3	<i>Pulley</i> yang digerakkan	Diameter 80 mm
4	<i>Sabuk-V</i>	Tipe A-46
5	<i>Gearbox</i>	WPA 1 : 20
6	<i>Gear</i> penggerak	14 gigi
7	<i>Gear</i> yang digerakkan	34 gigi
8	Rantai	1 buah
9	Poros Tabung	Diameter 25 mm
10	<i>Bearing</i> Rangka Ayunan	UCP 205, 4 buah

1. Komponen Sistem Transmisi

Sistem transmisi pada mesin *grain dryer* serbaguna tipe *rotary* kapasitas 50 kg merupakan komponen utama yang berperan dalam menyalurkan tenaga dari motor penggerak ke tabung *rotary*. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan putaran yang stabil sehingga proses pengeringan bahan dapat berlangsung secara efektif dan merata. Komponen yang digunakan meliputi motor bensin, *v-belt*, *pulley*, *gearbox*, *sprocket*, rantai, poros, dan *bearing*. Seluruh komponen tersebut saling terhubung dalam satu mekanisme kerja yang saling mendukung untuk mentransmisikan daya dari sumber penggerak menuju tabung pengering secara optimal.

a. Perhitungan putaran yang di butuhkan tabung

Kecepatan putaran tabung sebesar 60 RPM dipilih sebagai dasar dalam perancangan sistem transmisi dengan mengacu pada penelitian terdahulu. Pada putaran tersebut, bahan di dalam tabung dapat bergerak dan tercampur dengan baik dan panas yang diberikan dapat tersebar lebih merata ke seluruh tabung. Kondisi ini membantu meningkatkan efektivitas proses pengeringan dan mengurangi kemungkinan terjadinya pengeringan yang tidak merata. Berdasarkan putaran yang telah ditentukan tersebut, perhitungan kebutuhan daya motor dan rasio transmisi dilakukan untuk menghasilkan putaran akhir tabung sebesar 60 RPM agar mesin dapat bekerja secara optimal sesuai dengan kebutuhan proses pengeringan.

b. *Sprocket*

Sprocket merupakan salah satu komponen pada sistem transmisi mesin *grain dryer* serbaguna tipe *rotary* kapasitas 50 kg yang berfungsi untuk meneruskan putaran dan daya dari *gearbox* menuju poros tabung *rotary* melalui rantai. *Sprocket* bekerja sebagai roda gigi penghubung yang berpasangan dengan rantai sehingga proses transmisi daya dapat berlangsung tanpa terjadi slip. Sistem transmisi mesin *grain dryer* menggunakan dua buah *sprocket*, yaitu *sprocket* penggerak dan *sprocket* yang digerakkan. *Sprocket* penggerak dipasang pada poros output *gearbox*, sedangkan *sprocket* yang digerakkan dipasang pada poros *rotary*. Perbandingan jumlah gigi pada kedua *sprocket* digunakan untuk mengatur putaran akhir tabung *rotary* sesuai kebutuhan proses pengeringan. Berikut ini merupakan perhitungan putaran dari komponen *sprocket*.

Diketahui:

Putaran Tabung (N_1) = 60 Rpm

Jumlah Gigi Kecil (Z_1) = 14 gigi

Jumlah Gigi Besar (Z_2) = 43 gigi

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \quad (1)$$

$$\frac{60}{N_2} = \frac{43}{14}$$

$$N_2 = 184,28 \text{ Rpm}$$

Maka putaran dari *sprocket* 185 Rpm

c. Rantai

Pada komponen rantai memiliki peran dan fungsi sebagai penerus putaran dan daya dari *sprocket* penggerak menuju *sprocket* yang digerakkan. Rantai bekerja dengan cara menghubungkan kedua *sprocket* sehingga tenaga dari motor dan *gearbox* dapat diteruskan menuju poros tabung *rotary* secara stabil. Penggunaan rantai pada sistem transmisi dipilih karena mampu mentransmisikan daya dan torsi yang besar tanpa mengalami slip. Hal ini sangat penting pada mesin *grain dryer* tipe *rotary* karena tabung pengering membawa beban bahan hingga 50 kg sehingga membutuhkan sistem transmisi yang kuat dan stabil selama proses pengeringan berlangsung. Perhitungan panjang rantai dilakukan untuk menentukan jumlah mata rantai yang digunakan pada sistem transmisi.

Diketahui:

Jarak Sumbu *sprocket* (C) = 257 mm

Jumlah Gigi *sprocket* kecil (Z_1) = 14 gigi

Jumlah Gigi *sprocket* besar (Z_2) = 43 gigi

Pitch sprocket (p) = 12,7 mm

$$L = \frac{2C}{p} + \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{(Z_2 - Z_1)^2 p}{4\pi^2 C} \quad (2)$$

$$L = \frac{2.257}{12,7} + \frac{14 + 43}{2} + \frac{(43 - 14)^2 12,7}{4 \cdot (3,14)^2 257}$$

$$L = 70,02$$

d. *Gearbox*

Pada mesin *grain dryer* ini digunakan *gearbox* dengan rasio reduksi tertentu untuk menyesuaikan kebutuhan putaran tabung pengering. Putaran motor yang semula tinggi akan dikurangi melalui *gearbox* sehingga menghasilkan putaran yang lebih lambat namun memiliki tenaga puntir yang lebih besar. Torsi yang besar diperlukan agar tabung rotary mampu berputar dengan baik meskipun menerima beban bahan pengering hingga kapasitas 50 kg. Spesifikasi *gerabox* pada sitem tranmisi *grain dryer* menggunakan tipe WPA dengan perbandingan 1:20. Berikut ini adalah perhitungan putaran yang terjadi pada komponen *gearbox*.

Diketahui:

Rpm keluaran *gearbox* = 185 rpm

Rasio *gearbox* = 1:20

$$n_{gearbox} = 185 \times 20 \quad (3)$$

$$n_{gearbox} = 3.700 \text{ Rpm}$$

e. *Pulley*

Pulley merupakan salah satu komponen utama pada sistem transmisi mesin *grain dryer* serbaguna tipe *rotary* kapasitas 50 kg yang berfungsi untuk meneruskan putaran dan daya dari motor penggerak menuju sistem transmisi lainnya melalui *V-belt*. *Pulley* bekerja dengan prinsip perpindahan putaran menggunakan sabuk sehingga tenaga dari motor dapat diteruskan secara stabil menuju poros penggerak tabung *rotary*. Berikut ini merupakan perhitungan dari komponen *pulley* yang bertujuan untuk mengetahui putaran yang akan diteruskan pada sitem transmisi berikutnya.

Diketahui:

Diameter *Pulley* Penggerak (D1) = 60 mm

Diameter *Pulley* yang digerakan (D2) = 80 mm

Putaran *gearbox* = 3700 Rpm

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} \quad (4)$$

$$n_2 = n_1 \times \frac{D_2}{D_1}$$

$$n_2 = 3700 \times \frac{60}{80}$$

$$n_2 = 4.933,3 \text{ Rpm}$$

Maka putaran *gearbox* ke motor hasilnya dibulatkan menjadi 4.934 Rpm

f. *V-belt*

Pada sistem transmisi mesin *grain dryer*, *V-belt* bekerja dengan cara menghubungkan *pulley* penggerak yang terpasang pada motor dengan *pulley* yang terhubung ke gearbox atau poros transmisi. Ketika motor berputar, putaran tersebut diteruskan melalui *V-belt* sehingga sistem *rotary* dapat bergerak secara stabil. Untuk mengetahui panjang *v-belt* maka, dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

Diketahui:

Diameter pulley penggerak (d_p) = 60 mm

Diameter pulley yang digerakan (D_p) = 80 mm

Jarak sumbu diasumsikan (C) = 470 mm

$$L = 2 \cdot c \cdot \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4 \cdot c} (D_p - d_p)^2 \quad (5)$$

$$L = 2 \cdot 470 \cdot \frac{3,14}{2} (60 + 80) + \frac{1}{4 \cdot 470} (80 - 60)^2$$

$$L = 1160,01 \text{ mm}$$

g. Motor Penggerak

Motor penggerak pada mesin *grain dryer* menggunakan motor bensin yang merupakan komponen utama pada sistem transmisi yang berfungsi sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan seluruh sistem pemutar tabung *rotary*. Pada penelitian ini digunakan motor bensin dengan daya 6,5 HP dan putaran maksimum 3600 rpm.

h. *Bearing*

Penggunaan *bearing* bertujuan untuk mengurangi gesekan antara poros dan dudukannya sehingga putaran poros menjadi lebih ringan, stabil, dan efisien. Selain itu, *bearing* juga membantu memperpanjang umur pemakaian poros karena mampu mengurangi keausan yang terjadi akibat kontak langsung antar logam.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem transmisi pada mesin *grain dryer* serbaguna tipe *rotary* kapasitas 50 kg, dapat disimpulkan bahwa sistem transmisi yang terdiri dari motor bensin 6,5 HP, pulley, *V-belt*, gearbox, sprocket, rantai, poros, dan *bearing* telah berfungsi sesuai dengan perencanaan yang ditetapkan. Sistem mampu mentransmisikan daya secara efektif dari motor penggerak menuju tabung *rotary* dengan menghasilkan putaran yang stabil pada kondisi tanpa beban maupun berbeban. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa setiap komponen transmisi, mulai dari panjang *V-belt* 1160,01 mm, putaran pulley yang digerakan 4.934 rpm, reduksi putaran gearbox 3.700 Rpm, dan putaran sprocket untuk menggerakkan poros pada tabung 60 Rpm. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa tidak terjadi slip berlebih pada *V-belt*, sistem rantai dan sprocket bekerja dengan baik, serta getaran mesin relatif kecil sehingga operasi berlangsung stabil. Dengan demikian, sistem transmisi yang dirancang dinyatakan layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pengeringan biji-bijian karena mampu menghasilkan kinerja yang stabil, efisien, dan sesuai dengan kapasitas perancangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Ilmiah, E. Dan, N. Juni, A. Agustin, F. Ekonomi, and D. Bisnis, “ANALISIS PELUANG DAN ANACAMAN PERDAGANGAN PRODUK PERTANIAN : STUDI KASUS PERDAGANGAN INDONESIA & SINGAPURA Integrasi Ekonomi Regional (APEC),” *J. Ilm. Ekon. Dan Manaj.*, vol. 3, no. 6, pp. 92–103, 2025, doi: DOI: <https://doi.org/10.61722/jiem.v3i6.4969>.
- [2] S. E. Kuriah Ita Iva, “DETERMINAN PERTUMBUHAN EKONOMI SEKTOR PERTANIAN DI KABUPATEN KARANGANYAR,” *J. LENTERA BISNIS*, vol. 14, pp. 1096–1110, 2025, doi: [10.34127/jrlab.v14i2.1468](https://doi.org/10.34127/jrlab.v14i2.1468).
- [3] G. N. Ramadani, R. Wulansari, W. Haikal, Sudarti, and K. Mahmudi, “Analisis Konsep Fisika Pada Teknologi Rotary Dryer Dan Mesin Combine Untuk Hasil Pertanian,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 11, no. November, pp. 75–86, 2025, doi: <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/13091>.
- [4] N. Takdir, S. L. Wulandari, O. M. Helakombo, and F. Morib, “Pendampingan Kelompok Tani Tulima dalam Penanganan Panen dan Pascapanen Kedelai,” *J. Pengabd. Kpd. Masy. Abdimas Galuh*, vol. 7, no. September, pp. 1882–1887, 2025, doi: <http://dx.doi.org/10.25157/ag.v7i2.21119>.
- [5] R. Kasim, M. Limonu, W. R. Saman, F. Pertanian, and U. N. Gorontalo, “PELATIHAN PENERAPAN GOOD HANDLING PRACTICE(GHP) PADA PENANGANAN PASCA PANEN PADI SAWAH,” *J. Pengabd. Masy. Teknol. Pertan.*, vol. 2, no. 2, 2023.
- [6] M. F. Fauzul, K. Hidayat, M. Ulya, M. Yaskun, and M. Adhi, “Analisis Pemilihan Mesin Pengering Padi dengan Menggunakan Metode Binary Dominance Matrix,” *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan. Manokwari*, no. November, pp. 1436–1442, 2025, doi: <https://doi.org/10.47687/snppvp.v6i1.1884> Analisis.
- [7] S. Saleh, “JAGUNG HIBRIDA (Kajian Kritis Tahapan Pascapanen di Kabupaten Gowa),” *J. Ilm. Membangun Desa dan Pertan.*, vol. 2748, no. 105, 2025, doi: <https://doi.org/10.37149/JIMDP.v10i4.2076>.
- [8] J. Mardalisa, A. A. Kilat, and S. H. Kuswanti, “ANALISIS PEMASARAN BERAS ORGANIK DI PROVINSI SUMATERA BARAT,” *J. Agribisnis Indones. (Journal Indones. Agribusiness)*, doi: <https://doi.org/10.29244/jai.2023.11.2.262-276>.
- [9] S. Fathi, F. Jayadi, H. Susanto, A. Munawir, and Z. Husin, “Sosialisasi Penggunaan Mesin Pengering dalam Penanganan Pasca Panen Padi bagi Petani di Desa Paya Lumpat,” *J. Teknol. Pengabd. Masy. Sos.*, vol. 2, pp. 58–62, 2024, doi: <https://doi.org/10.35308/tpm.v2i1.9684>.
- [10] G. Dryer, A. T. Pt, and K. Trinitas, “ANALISIS EFISIENSI ENERGI PADA PROSES PENGERINGAN GABAH MENGGUNAKAN DRYER GRAINPRO 30T-HS DI PT KARUNIA TRINITAS AGRO,” *Energy, Mater. Prod. Des.*, vol. 2, pp. 301–306, 2025, doi: <https://doi.org/10.29303/h62cpf76>.
- [11] M. Iqbal *et al.*, “Servitia : Journal of Community Service and Engagement Penerapan Alat Pengering Bahan Pangan Sebagai Teknologi Tepat Guna Bagi Umkm,” *Servitia J. Community Serv. Engagem.*, vol. 1, no. 2, 2026, doi: <https://doi.org/10.65310/g30eh023>.
- [12] R. Indarta and H. Istiqlaliyah, “Aplikasi Transmisi Vertikal Pada Mesin Chopper Universal Kapasitas 60 Kg / Menit,” *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 9, pp. 181–188, 2025, doi: <https://doi.org/10.29407/sv53qx64>.