

Kinerja mixer pakan ternak babi menggunakan penggerak motor listrik

Performance of pig feed mixer using electric motor drive

Yus Witdarko¹, Wahida¹, Ottow Kaurum¹

AFILIASI

¹Program Studi Teknik Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas
Musamus, Indonesia

*Korespondensi:
wahida@unmus.ac.id

Diterima : 28-04-2025

Disetujui : 11-06-2025

ABSTRACT

Currently, feed distribution for livestock is generally still carried out manually using human labor. Manual feeding for large numbers of livestock is time-consuming and labor-intensive for farmers. It also requires a long preparation time and often results in an uneven (non-homogeneous) feed mixture. To improve feeding efficiency and achieve a more homogeneous feed mix, a pig feed mixer powered by a 1 HP electric motor was developed. This study aims to test the performance of the feed mixer to determine its maximum capacity and efficiency using local feed ingredients such as rice bran, sweet potato vines and leaves, water spinach, and tofu dregs. Based on the test results of the pig feed mixer tool, the maximum capacity of the tool is 85.95 kg/hour, with the highest tool efficiency of 99.46%.

KEYWORDS: Tool performance test, Feed mixer tool, Tool capacity, Tool efficiency

ABSTRAK

Pada saat ini sistem pemberian pakan pada ternak pada umumnya masih menggunakan tenaga manusia, yang bersifat manual. Jika pemberian pakan dilakukan dengan tenaga manusia pada ternak yang banyak menyita waktu dan tenaga para peternak. memerlukan waktu persiapan pakan yang lama juga dan hasil campuran yang diperoleh kurang merata. Untuk mengefisiensikan waktu pemberian pakan dan mendapatkan campuran pakan yang merata (homogen) maka dibuat alat mixer pakan babi dengan menggunakan tenaga motor listrik 1 HP. Penelitian ini bertujuan untuk menguji alat mixer pakan yang telah dibuat agar dapat dihitung kapasitas maksimum dan efisiensi alat dengan menggunakan bahan-bahan pakan lokal, seperti dedak, batang dan daun ubi jalar, kangkung, ampas tahu. Berdasarkan hasil pengujian alat mixer pakan babi maka diperoleh kapasitas maksimum alat adalah 85,95 kg/jam dengan efisiensi alat tertinggi adalah 99,46 %.

KATA KUNCI: Uji kinerja alat, Alat mixer pakan, Kapasitas alat, Efisiensi alat

1. PENDAHULUAN

Potensi ternak babi thun 2023, sebanyak 909 rumah tangga dengan pemanfaatan produksi sebagai berikut seluruhnya dijual sebanyak 350 rumah tangga, sedang produksi Sebagian dijual sebanyak 195 rumah tangga, Sebagian besar dikonsumsi senidi 75 rumah tangga dan sisanya dipelihara (belum dijual) sebanyak 289 rumah tangga (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023). Kita mengenal beberapa jenis ternak seperti kambing, ayam, kerbau, sapi, kuda, babi, puyuh, domba, itik, dan kelinci. Salah satu ternak yang mempunyai potensi cukup baik dikembangkan di Papua Selatan ini adalah babi. Hal ini sejalan dengan pendapat (Rendi et al., 2022), yang menyatakan bahwa babi termasuk salah satu ternak yang berpotensi untuk dikembangkan di Papua, karena umumnya masyarakat asli Papua menggunakan babi dalam pembayaran mas kawin, upacara adat maupun hari besar ritual keagamaan.

Setiap peternak menginginkan usaha ternaknya dapat berjalan dengan lancar dan berkelanjutan. Agar usaha peternakan bisa berjalan secara berkelanjutan maka produksi ternak harus ditingkatkan. Usaha meningkatkan produksi ternak sangat tergantung dari ketersediaan bahan pakan yang baik dan kualitasnya terjamin, apabila pakan diberikan secara optimal untuk memenuhi kebutuhan ternak (Agustono et al., 2017).

Pakan merupakan salah satu faktor penentu produktivitas ternak, sehingga ketersediaan pakan dengan kualitas baik merupakan persyaratan untuk pengembangan ternak di suatu wilayah (Elisa Yani Aknesia et.al., 2018). Hal ini disebabkan karena pakan merupakan sumber energi dan nutrisi untuk pertumbuhan hewan peliharaan. Pakan yang berkualitas adalah pakan yang mempunyai kandungan lemak, karbohidrat, protein, vitamin dan mineral yang seimbang (Suja'i et al., 2020). Usaha memelihara ternak membutuhkan waktu

dan tenaga yang banyak, apalagi jika lagi peternak tersebut juga memiliki pekerjaan lain misalnya sebagai petani, sehingga hewan piaranya diberikan makanan yang kurang teratur waktunya, hal ini dapat mengakibatkan ternaknya pertumbuhan dan kesehatannya kurang maksimal (Winata dan Suweno, 2022).

Pada saat ini sistem pemberian makanan pada ternak pada umumnya masih menggunakan tenaga manusia, yang bersifat manual. Misalnya, bahan-bahan pakan yang dicampur dalam wadah dan pengadukannya masih menggunakan tangan. Jika pemberian pakan dilakukan secara manual sepanjang waktu, maka hal seperti ini akan menyita waktu dan tenaga para peternak (Devandra, 2007) dalam (Suja'i et al., 2020). Hal ini juga berlaku bagi peternak lokal di wilayah kabupaten Merauke yang saat ini masih menggunakan metode pencampuran pakan secara manual. Pencampuran makanan ternak dengan volume yang besar akan membutuhkan tenaga dan waktu yang lebih banyak, sehingga pemberian pakan pada ternak untuk memenuhi kebutuhannya tidak optimal. Hal lain yang terjadi, jika masih menggunakan sistem pencampuran bahan pakan secara manual oleh tenaga manusia, hasil pencampurannya tidak merata (homogen) jika dalam jumlah yang banyak (Salam & Iswar, 2019). Metode pencampuran pakan secara manual hanya dapat digunakan dalam skala peternakan kecil, apabila peternak ingin mengembangkan usaha ternaknya maka dibutuhkan alat pencampur bahan pakan seperti alat mixer yang bermanfaat untuk para peternak. Dalam kenyataannya, pencampuran bahan pakan, pengadukan masih menggunakan tangan (sekop), kurang efektif dari segi waktu, tenaga dan hasil campuran pakan yang tidak merata (tidak homogen) (Atmoko et al., 2021).

Mixer pakan ternak merupakan alat yang digunakan untuk mengaduk bahan pakan yang akan diberikan pada hewan piaraan. Adanya alat ini diharapkan dapat membantu peternak dalam mengatur waktu pemberian pakan pada ternaknya, karena alat ini dapat mempermudah, pencampuran bahan pakan lebih cepat sehingga pemberian pakan dapat dilaksanakan secara rutin dan peternak dapat melaksanakan kegiatan lainnya. Pada penelitian ini bahan pakan menggunakan kangkung, daun ubi jalar, ampas tahu dan dedak. Sedangkan alat mixer untuk bahan pakan tersebut akan dihitung kapasitas maksimum, efisiensi alat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Musamus Merauke. Penelitian ini berlangsung dari bulan September sampai dengan Desember tahun 2024.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat mixer pakan ternak babi. motor listrik bertenaga 1 HP dengan putaran 1400 rpm, timbangan, parang, baskom dan alat tulis menulis. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ampas tahu, dedak, kangkung batang dan daun ubi jalar.

2.3. Metode Pelaksanaan

Penelitian menggunakan metode pengujian alat mixer pakan babi dengan menggunakan dedak, kangkung, ampas tahu, batang dan daun ubi jalar.

2.4. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

a. Persiapan bahan dan peralatan

Alat mixer pakan yang sudah dibuat harus diuji untuk menghitung kapasitas maksimum dan efisiensi alat. Persiapan meliputi mengumpulkan alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan pada proses pengujian alat.

b. Pengujian alat

Alat yang sudah jadi kemudian dilakukan pengujian. Pengujian alat menggunakan bahan-bahan pakan seperti dedak, ampas tahu, kangkung dan batang dan daun ubi jalar.

2.5. Analisis Data

Kapasitas Alat

Mesin yang sudah jadi, kemudian diuji unjuk kerjanya. Pengujian kerja alat mixer pakan ternak babi dilaksanakan di bengkel Teknik Pertanian Universitas Musamus. Pengujian ini menggunakan 4 bahan pakan yaitu: kangkung, daun ubi jalar, ampas tahu dan dedak sebagai bahan utama.

Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan 4 macam berat bahan yang berbeda untuk mengetahui kapasitas maksimum alat, yaitu 5,4 kg; 6 kg; 6,6 kg dan 7,2 kg dengan waktu pengujian yang sama yaitu 5 menit dengan menggunakan tenaga listrik 1 HP dengan putaran motor 1400 rpm. Setiap berat campuran dilakukan 4 kali pengujian dengan campuran bahan yang berbeda, yaitu:

Campuran (C1) : Kangkung + Dedak

Campuran (C2) : Batang dan daun ubi jalar + Dedak

Campuran (C3) : Ampas tahu + Dedak

Campuran (C4) : Campuran semua bahan (kangkung, ubi jalar, dedak dan ampas tahu).

Perhitungan kapasitas pencampuran dapat dilakukan dengan cara berat bahan yang sudah dicampur menggunakan alat (kg) dibagi dengan waktu yang digunakan (jam) atau menggunakan persamaan (Amal, 2020) berikut :

$$\text{Kapasitas teori} = \frac{\text{Berat bahan yang sudah dicampur}}{\text{waktu mixing}} (\text{kg/jam}) \quad (1)$$

$$\text{Kapasitas aktual} = \frac{\text{Berat bahan yang sudah dimixing}}{\text{waktu mixing}} (\text{kg/jam}) \quad (2)$$

Efisiensi Alat

Efisiensi pencampuran merupakan perbandingan antara berat pakan yang dimasukan (output) dengan berat pakan yang dikeluarkan (input). Pengukuran Efisiensi (Ep) mesin mixer atau didapatkan dengan rumus (Amal, 2020) :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Kapasitas aktual (output)}}{\text{Kapasitas teoritis (input)}} \times 100\% \quad (3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Alat Mixer Pakan Babi

Alat mixer (pengaduk) adalah salah satu alat yang penting pada proses pencampuran pakan ternak, mixer pakan ternak adalah alat yang digunakan oleh peternak untuk mencampur bahan pakan ternak dengan cara yang lebih efisien. Alat ini membantu mencampurkan bahan-bahan pakan yang berbeda, seperti hijauan, dedak, ampas tahu, dan bahan tambahan lainnya secara merata sehingga pakan yang dihasilkan dapat dapat tercampur secara merata (homogen).

Dalam penelitian ini dihasilkan alat mixer model horontal. Pada umumnya model ini menghasilkan campuran lebih homogen dibandingkan dengan model vertikal (Nasir et al., 2017), seperti alat yang dirancang oleh (Putri et al., 2024). Menurutnya, sudah banyak dilakukan penelitian yang merancang alat pencampur pakan baik dengan model vertikal maupun horizontal.

Alat mixer pakan yang diuji mempunyai dimensi dudukan alat adalah: panjang dudukan secara keseluruhan 150 cm, panjang dudukan mixer 90 cm dan lebar dudukan 50 cm. Sedangkan bak mixer mempunyai dimensi sebagai berikut: lebar atas bak mixer 50 cm, lebar bawah bak mixer 25 cm, panjang bak mixer 90 cm dan tinggi bak mixer 50 cm. Jenis pengaduk yang dihasilkan termasuk jenis *helical ribbon* (Siwan et al., 2015). Sedangkan dimensi dari baling-baling pengaduk mixer adalah panjang besi poros 90 cm, baja besi beton untuk penahanan plat pengaduk 18 cm dan tebal plat pengaduk 2 mm.

Alat ini bekerja dengan pemberian mesin penggerak menggunakan motor listrik 1HP. Penggunaan motor listrik dalam menggerakan suatu mesin kelebihannya yaitu irit bahan bakar dan bebas polusi udara. Alat seperti ini sudah dikembangkan oleh (Tohasan et al., 2021). Cara kerja mesin tersebut yaitu dengan disuplynya daya motor listrik yang berperan sebagai motor penggerak yaitu saat mesin penggerak dinyalakan (*starter*) poros dan *pulley* kecil akan menghasilkan pergerakan yang kemudian ditransmisikan oleh *v-belt*. Pergerakan *pulley* pada mesin pencampur menyebabkan komponen pada mesin pencampur yang berfungsi untuk mengaduk bahan pakan akan beroprasi. Setelah proses pencampuran, mesin tersebut dapat menghasilkan campuran bahan pakan yang homogen. Adapun komponen-komponen mesin parut sagu adalah:

- a. Motor listrik berfungsi sebagai sumber penggerak.
- b. Gear box berfungsi sebagai pengurangan daya dari motor listrik
- c. Baling – baling pengaduk berfungsi sebagai pencampur bahan pakan.
- d. Pulley berfungsi sebagai transmisi daya.
- e. V-belt berfungsi sebagai transmisi daya dan penghubung antara pulley pada motor bakar dan pulley pada silinder.
- f. Gear berfungsi sebagai transmisi daya.
- g. Rantai berfungsi sebagai transmisi daya untuk mengerakkan baling – baling pengaduk.

Alat mixer pakan ternak babi dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah.



Gambar 1. Alat Mixer Pakan Ternak Babi

3.2. Uji Untuk Kerja Mesin

Pengujian alat mixer ini menggunakan 4 bahan pakan yaitu: kangkung, daun dan batang ubi jalar, ampas tahu dan dedak. Penggunaan bahan pakan ini berdasarkan bahan pakan yang sering digunakan peternak babi yang ada di Kabupaten Merauke, bahan-bahan ini murah dan ketersediaannya melimpah. Menurut (Yesi Chwenta Sari et al., 2023), kulaitas pakan tergantung dari kulaitas bahan pakan. Bahan pakan yang digunakan salah satunya adalah dedak padi, karena kandungan nutrisi dedak cukup baik sebagai bahan pakan. Menurut (Elisa Yani Aknesia, Ch. J. Pontoh, J. F. Umboh, 2018), menyatakan bahwa dedak merupakan salah satu bahan pakan yang sering digunakan dalam pakan ternak baik babi maupun unggas, yang mengambil proporsi terbanyak ke dua setelah jagung. Secara umum kualitas dedak sebagai salah satu bahan pakan babi cukup memadai karena dedak mengandung 1630 kkal ME; 12% CP; 13% lemak; dan 13% serat kasar (I. K. Sumadi, et al., 2015).

Menurut (Pratiwi & Cahyaningrum, 2025), kangkung selain berperan sebagai sumber makanan bergizi, juga memiliki potensi terapeutik melalui kandungan senyawa bioaktif yang ditemukan dalam daun dan batangnya, yang terbukti efektif dalam pengobatan berbagai penyakit pada hewan uji. Selain kangkung, batang dan daun ubi jalar juga berpotensi sebagai bahan sumber protein (Salea et al., 2018), karena selama ini daun ubi jalar yang dikategorikan sebagai limbah pertanian masih belum banyak dimanfaatkan untuk pakan, khususnya ternak babi (Yigibalom et al., 2018). Bahan terakhir yang digunakan adalah ampas tahu yang merupakan limbah dari proses pembuatan tahu yang sudah tidak digunakan. Ampas tahu memiliki protein yang cukup tinggi, serta dapat mempercepat pertumbuhan dan pertambahan bobot badan ternak sehingga sangat baik untuk dijadikan bahan pakan.(Riu et al., 2024), hal ini sejalan dengan pendapat (Praptiwi & Wahida, 2023), yang menyatakan bahwa ampas sagu dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat untuk pakan, baik itu untuk pakan ternak sapi, babi unggas, maupun ikan (Sari et al., 2023).

Adapun mekanisme kerja mixer adalah diawali dengan pengumpulan bahan-bahan yang akan digunakan seperti kangkung, daun dan batang ubi jalar, dedak dan ampas tahu. Sebelum dilakukan pencampuran pengujian alat, bahan-bahan berupa daun dan batang ubi jalar dan kangkung dicacah terlebih dahulu menjadi ukuran yang lebih kecil ± 2 cm. Menurut (Dilaga et al., 2022) masalah dalam pencampuran menggunakan alat mixer adalah jika bahan-bahan yang digunakan mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda-beda.

Prinsip kerja alat mixer adalah menciptakan arus yang akan mencampur bahan-bahan yang menghasilkan campuran yang homogen. Selanjutnya dilakukan penimbangan untuk setiap bahan sesuai dengan 4 macam berat perlakuan untuk pengujian alat. Bahan-bahan yang sudah dicampurkan kemudian dimasukkan ke dalam alat mixer pakan, dimana alat ini dilengkapi dengan baling-baling yang berfungsi untuk mengaduk dan mencampur bahan-bahan pakan tersebut. Setelah itu dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat akhir bahan yang sudah tercampur secara merata.

Berdasarkan hasil pengujian alat mixer, didapatkan hasil pencampuran secara merata, hal ini sejalan dengan hasil pengujian alat pengaduk pakan ternak (Budijono et al., 2019), menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan menjadi lebih berkualitas karena pakan akan tercampur secara merata bila dibandingkan dengan cara manual. Menurut (Atmoko et al., 2021), bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara proses pencampuran pakan ternak secara manual dibandingkan dengan menggunakan mesin mixer. Hasil pencampuran pakan ternak konvensional menggunakan tangan (sekop), campuran yang dihasilkan tidak merata (non-homogen), sedangkan setelah menggunakan mesin mixer campuran yang didapat lebih homogen serta dengan kapasitas pencampuran yang lebih banyak dengan waktu yang lebih singkat.

3.3. Kapasitas dan Efisiensi Alat

Pengujian dilakukan berdasarkan 4 jenis pencampuran bahan, dari hasil pengujian alat untuk setiap berat bahan 5,4 kg membutuhkan waktu 5 menit campuran bahan pakan menjadi homogen, hal ini berlaku untuk setiap jenis pencampuran. Dari hasil tersebut selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas alat. Kapasitas alat didefinisikan sebagai kemampuan suatu alat untuk melakukan pekerjaan dalam satu waktu (Putri et al., 2024). Kapasitas alat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{massa}}{\text{waktu}} (\text{kg/jam})$$

Dari hasil pengujian alat diperoleh kapasitas alat mixer sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas alat} = \frac{5,4}{5 \text{ menit}} \times (60 \text{ menit/jam})$$

$$\text{Kapasitas alat} = 64,8 \text{ kg/jam}$$

Perhitungan Efisiensi alat mesin mixer didapat dengan menggunakan rumus:

$$\text{Efisiensi alat} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\%$$

Dari hasil pengujian alat dengan berat bahan yang bervariasi diperoleh kapasitas dan efisiensi alat seperti yang terlihat pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengujian Alat Mixer Pakan Babi

Berat Awal Bahan (kg)	Berat Akhir Bahan (kg)	Kapasitas Alat (kg/jam)	Efisiensi Alat (%)
5,4	5,22	62,64	96,67
6,0	5,91	70,94	98,52
6,6	6,55	78,59	99,22
7,2	7,16	85,94	99,46

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa pengujian alat dimulai dari berat bahan bervariasi mulai 5,4 kg sampai dengan 7,2 kg yang dicampur dengan alat mixer dengan waktu 5 menit. Hal ini sejalan dengan pendapat (Putri et al., 2024), yang menyatakan bahwa kapasitas produksi alat dapat ditingkatkan dengan menambahkan jumlah bahan yang diaduk. Dari hasil tersebut diperoleh kapasitas maksimum alat adalah 85,94 kg/jam, karena pada saat berat bahan ditambahkan, baling-baling pengaduk kurang berfungsi dengan baik, hal ini disebabkan karena ketebalan bahan baling-baling yang agak tipis (ketebalan baling-baling pengaduk 2 mm) sehingga hasil pencampuran yang diperoleh kurang merata (homogeny).

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa semakin tinggi kapasitas alat maka efisiensi alat juga semakin tinggi, bahkan mencapai 99,46%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian alat mixer pakan babi didapatkan hasil pencampuran yang homogen dengan menggunakan bahan-bahan berupa batang dan daun ubi jalag, kangkung, ampas tahu dan dedak. Kapasitas maksimum alat mixer pakan adalah 85,95 kg/jam dan efisiensi alat tertinggi adalah 99,46 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, B., Lamid, M., Ma'ruf, A., Thohawi, M., & Purnama, E. (2017). 12-22 Online Pada. *J Med Vet*, 1(1), 12–22. <http://journal.unair.ac.id>
- Amal, I. (2020). *Kapasitas Kinerja Mesin Dalam Produksi Pakan Pellet Ayam Pedaging Fase Finisher Dengan Berbagai Bahan Perekat*.
- Atmoko, N. T., Jamaldi, A., & Yulianto, Y. K. (2021). *Rancang Bangun Mesin Mixer Pencampur Pakan Ternak Sapi Untuk Peningkatan Rancang Bangun Mesin Mixer Pencampur Pakan Ternak Sapi Untuk Peningkatan Kesejahteraan UKM Sumber Rejeki di Kabupaten Karanganyar Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta , Surakarta. June 2022.*
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023. In *Sensus Pertanian*.
- Budijono, A. P., Suwito, D., & Kurniawan, W. D. (2019). Penerapan Mesin Pengaduk Pakan Ternak Untuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Proses Pengadukan Pakan Ternak. *Otopro*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.26740/otopro.v14n1.p1-5>
- Dilaga, S. H., Sofyan, Amin, M., Mastur, & Dahlanudin. (2022). Pengamatan Arganoleptik, Homogenitas, Dan Daya Simpan Pakan Konsentrat Yang Diproses Dengan Teknik Pencampuran Berbeda. *Prosiding SAINTEK LPPM Universitas Mataram*, 4(November 2021), 185–190. syamsulhdilaga@unram.ac.id
- Elisa Yani Aknesia, Ch. J. Pontoh, J. F. Umboh, C. A. R. (2018). *P 0 K – 1*. 3(2), 1–5.
- I. K., S., I. M., G. W., & A. W., P. (2015). Pengaruh Suplementasi Starbio Dalam Pakan Dengan 40% Dedak Padi Terhadap Penampilan Babi Landrace. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 18(1), 30–34. <https://doi.org/10.24843/mip.2015.v18.i01.p07>
- Nasir, M. H., Widodo, E., & Sjoftan, O. (2017). *Industri Pakan Ternak*. UB Press.
- Praptiwi, I. I., & Wahida, W. (2023). Pengaruh Bentuk Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Bobot Badan Ayam Broiler. *Agricola*, 13(1), 7–15. <https://doi.org/10.35724/ag.v13i1.5346>
- Pratiwi, P., & Cahyaningrum, D. T. (2025). *Analisis proses new product development pada komoditas kangkung di Dusun Gumuk Bago Desa Nogosari Rambipuji The analysis new product development process of kale commodities in Gumuk Bago*. 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.35724/ag.v15i1.6518>
- Putri, R. E., Butar Butar, A., & Putri, I. (2024). Rancang Bangun Alat Pencampur Pakan Ternak Tipe Vertikal. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.32520/jtp.v13i1.2847>
- Rendi, R., Witdarko, Y., & Mangera, Y. (2022). Design of Pig Feed Cutter Using Electric Motor. *Musamus AE Featuring ...*, 5(1), 7–13. <https://www.ejournal.unmus.ac.id/index.php/ae/article/view/5407%0Ahttps://www.ejournal.unmus.ac.id/index.php/ae/article/download/5407/3043>
- Riu, K. V., Dodu, T., & Nenobais, M. (2024). Pengaruh Penggunaan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Afkir dan Ampas Tahu Fermentasi terhadap Performan dan IOFC Ternak Babi Peranakan Landrace Fase Grower-Finisher. *Animal Agricultura*, 2(1), 298–305. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i1.35>
- Salam, A., & Iswar, M. (2019). *Modifikasi Mesin Pakan Ternak Sistem Pengaduk Silang*. 2019, 600–605.
- Salea, H. F. V., Najoan, M., Umboh, J. F., & Pontoh, C. J. (2018). PENGARUH PENGGANTIAN SEBAGIAN RANSUM DENGAN TEPUNG DAUN DAN BATANG UBI JALAR (*Ipomoea batatas*) TERHADAP KECERNAAN PROTEIN DAN ENERGI PADA TERNAK BABI.

- Zootec, 38(1), 253. <https://doi.org/10.35792/zot.38.1.2018.19358>
- Sari, A. M., Yustinah, Fauza, R., Sri, A. Y., Asyraf, N., Latifah, A., & Hendra, P. U. (2023). Pelatihan Pengolahan Ampas Tahu Menjadi Produk Makanan. *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMJ*, 1–10. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Siwan, E. P., Hamsi, A., Sabri, M., Isranuri, I., Indra, & Mahadi. (2015). KOMPONEN-KOMPONEN DAN PERALATAN BANTU MIXER KAPASITAS 6,9 LITER PUTARAN 280 RPM. *Jurnal Dinamis*, 5(2), 36–46.
- Suja'i, I. Y., Kurniawan, E., & Riyanto, D. (2020). Rancang Bangun Sistem Pencampur Dan Pengaduk Pakan Ternak Sapi Otomatis. *Komputek*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.24269/jkt.v4i1.340>
- Tohasan, A., Ependi, M. Y., & Hermawan, A. (2021). Design of Horizontal Mixer Capacity of 15 Kilograms. *Mestro: Jurnal Teknik Mesin Dan Elektro*, 3(01), 23–30. <https://doi.org/10.47685/mestro.v4i01.383>
- Winata, M. T., & Suweno, W. T. (2022). Penerapan Ds3231 Untuk Pakan Ternak Otomatis Berbasis. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 3(1), 95–104.
- Yesi Chwenta Sari, Montesqrit Montesqrit, Yetti Marlida, & Syafri Nanda. (2023). Analisis Sifat Fisik Dedak Padi sebagai Pakan Ternak dari Beberapa Varietas Padi Lokal di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Triton*, 14(1), 180–187. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.412>
- Yigibalom, M., Rahasia, C. A., & Pontoh, C. J. (2018). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Dan Batang Ubi Jalar (Vines) Dalam Ransum Terhadap Kecernaan Lemak Dan Serat Kasar Pada Ternak Babi. *Zootec*, 38(2), 407. <https://doi.org/10.35792/zot.38.2.2018.21338>