

Desain dan Uji Kinerja Mesin Mixer Pakan Ternak dengan Sirip Model Sabit

Titus Cavallera Anandi Prasetyo^{1,*}, Febi Rahmadiano¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang, Jawa Timur, Indonesia

Kata kunci

Mixer pakan ternak
Sirip model sabit
Distribusi nutrisi
Penguapan kadar air

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja mesin mixer pakan ternak dengan sirip pengaduk model sabit. Desain ini dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi pencampuran dan distribusi nutrisi pada bahan pakan ternak seperti jagung, dedak, dan konsentrat. Uji coba dilakukan dengan variasi waktu pencampuran (3, 4, dan 5 menit) menggunakan kapasitas muatan 6 kg pada kecepatan optimal 1000 rpm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pencampuran selama 4–5 menit memberikan hasil distribusi nutrisi yang lebih merata, dengan peningkatan berat konsentrat dan penurunan berat dedak secara signifikan. Selain itu, proses pencampuran menghasilkan kenaikan suhu di dalam tong penampungan akibat gesekan antar bahan dan dinding tong, yang memicu penguapan kadar air pada dedak dan biji jagung. Penguapan ini berdampak pada berat bahan yang terukur dan distribusi nutrisi pada hasil akhir. Desain sirip sabit terbukti efektif dalam mempercepat proses pencampuran, menjaga integritas fisik bahan pakan, serta memberikan efisiensi energi yang baik. Mesin ini cocok digunakan oleh peternak skala kecil hingga menengah.

* **Corresponding author:**
Titus Cavallera Anandi Prasetyo (email: titusanandi@gmail.com)

Diterima: 20 Agustus 2025

Disetujui: 27 Januari 2026

Dipublikasikan: 31 Maret 2026

1 Pendahuluan

Pakan ternak merupakan bahan yang diberikan kepada ternak sebagai sumber nutrisi untuk menunjang kelangsungan hidup, pertumbuhan, produksi, dan reproduksi. Berdasarkan asalnya, pakan terbagi menjadi dua, yaitu nabati dan hewani. Pakan nabati berasal dari bagian tumbuhan atau hasil samping pertanian dan mengandung nutrisi seperti serat, energi, protein, vitamin, dan mineral [1]. Untuk meningkatkan kualitas pencampuran pakan, berbagai mesin mixer telah dirancang. Namun, hasil pencampuran sering kali masih kurang merata dan membutuhkan waktu yang lama dalam prosesnya [2]. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan desain, seperti ukuran poros pengaduk yang kecil dan kapasitas bak yang sempit.

Mixer dengan sirip model sabit diusulkan sebagai solusi yang lebih efektif. Desain ini memungkinkan pencampuran yang lebih merata dan cepat dengan menciptakan pola aliran bahan yang dinamis dan menjangkau seluruh area pencampuran. Selain itu, bentuk sabit menjaga integritas bahan pakan yang rapuh serta dapat digunakan untuk berbagai jenis bahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja desain sirip model sabit terhadap keseragaman dan waktu pencampuran dan mengetahui efisiensi kinerja mesin mixer berdasarkan kecepatan rotasi optimal. Ruang lingkup penelitian meliputi pembuatan prototipe mesin mixer pakan ternak berkapasitas kecil, menggunakan sirip model sabit, motor penggerak 1,5 HP, dan pengujian dilakukan pada variasi waktu pencampuran. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi peternak skala kecil-menengah dalam mencampur pakan secara efisien dan mandiri.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental untuk menguji performa mesin mixer pakan ternak dengan desain sirip pengaduk model sabit. Metode ini dipilih untuk memungkinkan pengamatan langsung terhadap efisiensi pencampuran, waktu operasional, serta kestabilan kinerja mesin dalam kondisi riil. Mesin dirancang dengan spesifikasi teknis berupa motor listrik 1,5 HP dengan sistem transmisi sabuk, rangka kanal UNP 8, serta wadah pencampur berukuran 29 cm × 46 cm. Desain alat dikerjakan menggunakan perangkat lunak SolidWorks, dan seluruh proses perakitan dilakukan di Turen, Kabupaten Malang.

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian meliputi timbangan digital untuk mengukur berat bahan pakan, stopwatch untuk mencatat durasi pencampuran, dan tachometer untuk mengetahui kecepatan rotasi poros (dalam RPM). Bahan uji terdiri dari jagung, dedak, dan konsentrat, masing-masing sebanyak 2 kg, sehingga total campuran mencapai 6 kg dalam setiap uji coba.

Pengujian kinerja mesin dilakukan dengan mengevaluasi kombinasi ukuran pulley untuk mencapai kecepatan putar optimal. Percobaan awal menggunakan kombinasi pulley 3" dan 4" menghasilkan kecepatan 2100 rpm, namun mesin tidak mampu memutar beban 6 kg secara optimal. Setelah dilakukan penyesuaian menggunakan kombinasi pulley 2,5" dan 7", diperoleh kecepatan 1000 rpm yang memungkinkan pencampuran berlangsung stabil.

Setelah mesin dapat beroperasi dengan baik, uji kinerja sirip pengaduk dilakukan dengan memasang sirip berbentuk sabit pada poros penggerak dan mencampur bahan pakan secara bersamaan. Campuran diproses selama 3, 4, dan 5 menit untuk melihat seberapa homogen hasil pencampuran pada tiap durasi. Selain itu, efisiensi pencampuran juga diamati dari aspek kecepatan, kapasitas maksimum, dan sebaran hasil campuran.

Analisis dilakukan secara observasional dengan mencatat respons mesin terhadap variasi waktu pencampuran dan kecepatan rotasi. Beberapa faktor yang diperhatikan meliputi efek diameter pulley terhadap RPM, pengaruh RPM terlalu rendah atau terlalu tinggi terhadap hasil campuran, serta fenomena evaporasi air akibat peningkatan suhu di dalam tong pencampur. Selama proses berlangsung, gesekan antar bahan dan dinding tong menyebabkan kenaikan suhu yang berkontribusi terhadap penurunan kadar air terutama pada dedak dan jagung. Data yang diperoleh dari seluruh pengujian digunakan untuk mengevaluasi performa mesin dan efektivitas desain sirip sabit terhadap pencampuran pakan ternak secara efisien dan merata.

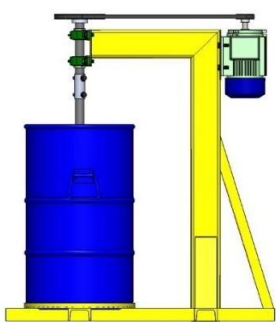
3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Desain Mixer

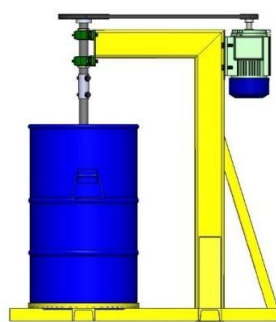
Spesifikasi dari mesin mixer pakan ternak unggas yang digunakan dalam penelitian ini memiliki panjang 4 cm, lebar total 54 cm, tinggi total 100 cm, motor listrik 1,5 Hp, dan kapasitas 6 kg. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1, 2, 3, dan 4.



Gambar 1. Mata Mixer Model Sabit
(Dokumen Pribadi, 2025)



Gambar 2. Alat Tampak Samping
(Dokumen Pribadi, 2025)



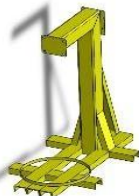
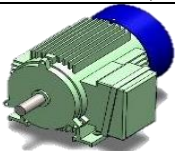
Gambar 3. Gambar Alat Tampak Depan
(Dokumen Pribadi, 2025)

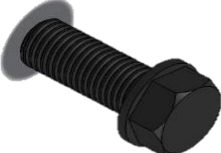
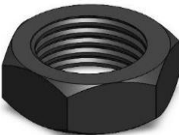


Gambar 4. Gambar Alat Tampak Atas
(Dokumen Pribadi, 2025)

Adapun bagian-bagian komponen mixer yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bagian-Bagian Komponen Mixer

No	Gambar	Keterangan
1.	 Gambar 5. Rangka Mixer (Dokumen Pribadi, 2025)	Rangka menggunakan besi kanal UNP 80 x 40 x 4. Dengan dimensi rangka 1000 mm x 1000 mm x 540 mm. Penggunaan rangka dengan bahan tersebut lebih dapat meredam getaran dibandingkan dengan besi hollow dan untuk ketebalan masih unggul besi UNP.
2.	 Gambar 6. Motor Listrik (Dokumen Pribadi, 2025)	Penggunaan motor listrik 1 phase, 1,5 Hp dengan kecepatan putaran 2800 Rpm memiliki harga yang dapat dijangkau oleh peternak skala kecil. Selain itu penggunaan listrik juga relatif rendah.
3.	 Gambar 7. Pillow block bearing UCP 208 (Dokumen Pribadi, 2025)	Pillow block bearing UCP 208 dengan diameter dalam 24mm memiliki fungsi untuk menyangga poros pulley pengaduk.
4.	 Gambar 8. Pulley tipe A1 diameter 7” (Dokumen Pribadi, 2025)	Pulley tipe A1 diameter 7” dengan ukuran lubang as 24mm digunakan untuk mentranmisikan putaran dari motor listrik ke poros pengaduk.
5.	 Gambar 9. Pulley Tipe A1 diameter 2,5” (Dokumen Pribadi, 2025)	Pulley Tipe A1 diameter 2,5” dengan ukuran lubang as 19mm memiliki fungsi untuk mentranmisikan putaran dari motor listrik ke poros pengaduk.
6.	 Gambar 10. Tong Penampungan (Dokumen Pribadi, 2025)	Tong berfungsi sebagai tempat menampung bahan pakan yang akan dicampur. Pemilihan tong ini dikarenakan kapasitas sesuai dengan bahan yang akan dicampur.

No	Gambar	Keterangan
7.	 Gambar 11. Sambungan (Dokumen Pribadi, 2025)	Sambungan poros memiliki fungsi untuk memudahkan pemasangan mata mixer.
8.	 Gambar 12. V-belt (Dokumen Pribadi, 2025)	V-belt dengan ukuran atau tipe A50 digunakan untuk mentransmisikan torsi dari motor listrik ke mata mixer.
9.	 Gambar 13. As Poros (Dokumen Pribadi, 2025)	As poros dipergunakan untuk menahan pulley 7" dan sebagai penghubung putaran.
10.	 Gambar 14. Baut M10 * 40 mm (Dokumen Pribadi, 2025)	Kegunaan baut M10 x 40 mm untuk memasang motor listrik dan pillow block bearing UCP 208 dengan cara dimasukkan melalui lubang, kemudian dikencangkan dengan mur.
11.	 Gambar 15. Mur M10 (Dokumen Pribadi, 2025)	Mur M10 digunakan untuk mengikat komponen berupa motor listrik atau bearing UCP pada rangka.
12.	 Gambar 16. Jarum Keras (Dokumen Pribadi, 2025)	Penggunaan jarum keras (<i>turn buckle</i>) untuk pengaman tong penampungan pada saat mesin mixer sedang bekerja. Pemilihan jarum keras dikarenakan mudah didapat, harga terjangkau dan mudah dalam penggunaan.
13.	 Gambar 17. Tutup Tong (Dokumen Pribadi, 2025)	Tutup tong memiliki fungsi agar bahan pakan yang sedang dicampur, tidak terhambur keluar.
14.	 Gambar 18. Pillow Block Bearing UCF 208 (Dokumen Pribadi, 2025)	Sebagai penopang poros sirip pengaduk bagian dalam pada tong penampungan selain itu juga agar poros berputar lebih stabil.

3.2 Hasil Percobaan

Pengujian terhadap mesin mixer pakan ternak dengan sirip pengaduk model sabit dilakukan melalui beberapa tahap, mulai dari uji kinerja mekanik hingga evaluasi hasil pencampuran. Fokus utama pengujian adalah memastikan bahwa mesin dapat beroperasi secara optimal dalam mencampur bahan pakan sebanyak 6 kg secara homogen, efisien, dan tanpa merusak karakteristik fisik bahan. Bahan-bahan yang dicampur meliputi 2 kg biji jagung, 2 kg dedak, dan 2 kg konsentrat, hal ini tampak pada Gambar 19, 20, dan 21.



Gambar 19. Biji Jagung Dengan Berat 2 kg.
(Dokumen Pribadi, 2025)



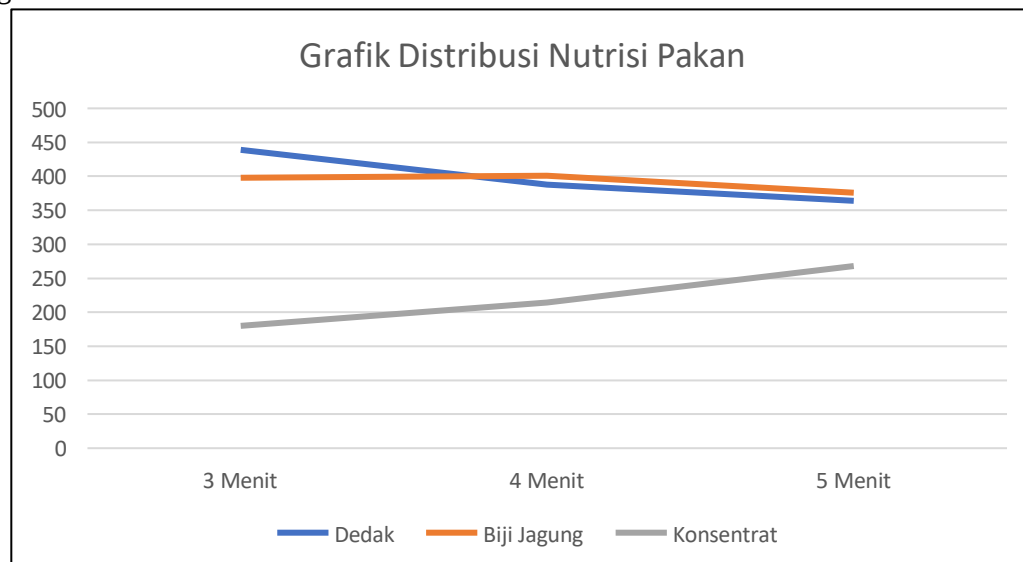
Gambar 20. Dedak Dengan Berat 2 kg.
(Dokumen Pribadi, 2025)



Gambar 21. Konsentrat Dengan Berat 2 kg.
(Dokumen Pribadi, 2025)

Pada tahap awal pengujian, mesin dioperasikan menggunakan kombinasi pulley berukuran 3 inci dan 4 inci. Kombinasi ini menghasilkan kecepatan putar sebesar 2100 rpm, namun mesin tidak mampu beroperasi optimal. Motor kekurangan torsi saat beban penuh dimasukkan, sehingga proses pencampuran tidak dapat dimulai. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan putar yang terlalu tinggi dengan diameter pulley tersebut justru menghambat proses kerja awal mesin. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan penggantian ukuran pulley menjadi 2,5 inci dan 7 inci berdasarkan perhitungan rasio transmisi. Hasilnya, mesin dapat bekerja dengan kecepatan sekitar 1000 rpm, yang terbukti cukup stabil dan kuat dalam mencampur campuran pakan seberat 6 kg.

Setelah mesin berfungsi dengan baik, dilakukan pengujian terhadap kualitas hasil pencampuran dengan variasi durasi waktu yaitu 3, 4, dan 5 menit. Hasil menunjukkan bahwa pencampuran selama 3 menit belum menghasilkan campuran yang merata. Beberapa bahan tampak belum tercampur sempurna, khususnya pada bagian dasar dan sisi wadah pencampur. Pada durasi 4 menit, distribusi bahan mulai merata, dan pada 5 menit diperoleh hasil pencampuran yang paling homogen, dengan distribusi partikel dedak, jagung, dan konsentrat yang seimbang.



Gambar 22. Grafik Distribusi Nutrisi Pakan

Hasil pengamatan terhadap distribusi bahan pakan setelah pencampuran menunjukkan perubahan komposisi yang signifikan berdasarkan durasi waktu pencampuran. Grafik distribusi nutrisi memperlihatkan bahwa dedak mengalami penurunan berat dari 439 gram pada menit ke-3 menjadi 364 gram pada menit ke-5.

Penurunan ini diduga disebabkan oleh pergerakan partikel dedak ke lapisan dalam pencampuran serta efek penguapan air akibat kenaikan suhu di dalam tong, mengingat dedak memiliki kadar air yang cukup tinggi.

Sementara itu, berat biji jagung cenderung stabil pada menit ke-3 dan ke-4, yaitu 398 gram dan 401 gram, sebelum akhirnya menurun menjadi 376 gram pada menit ke-5. Hal ini menunjukkan bahwa biji jagung, yang memiliki tekstur keras dan berat jenis lebih besar, mempertahankan posisinya dalam campuran lebih lama, namun mulai lebih merata setelah waktu pencampuran ditingkatkan.

Sebaliknya, konsentrat menunjukkan peningkatan berat yang signifikan seiring bertambahnya waktu pencampuran, dari 180 gram (3 menit) menjadi 268 gram (5 menit). Peningkatan ini mengindikasikan bahwa partikel konsentrat yang semula terkumpul di bagian bawah wadah berhasil terdorong dan terdistribusi lebih merata selama proses pencampuran berlangsung. Karena konsentrat memiliki partikel lebih kecil dan berat jenis cukup tinggi, distribusinya sangat dipengaruhi oleh kekuatan aliran dan durasi pencampuran.

Secara keseluruhan, hasil pemisahan menunjukkan bahwa pencampuran selama 4 hingga 5 menit memberikan hasil terbaik dalam hal keseragaman distribusi bahan pakan. Perubahan berat masing-masing bahan seiring waktu mengindikasikan terjadinya pencampuran yang lebih homogen, dengan peningkatan distribusi konsentrat dan penyebaran dedak yang lebih merata. Hasil ini menegaskan pentingnya pengaturan waktu pencampuran untuk mencapai kualitas pakan yang optimal, baik dari segi keseimbangan nutrisi maupun homogenitas visual.

Desain sirip pengaduk model sabit berkontribusi besar terhadap peningkatan performa pencampuran. Bentuk sabit memungkinkan aliran bahan di dalam wadah bergerak secara melingkar dan menyeluruh, sehingga hampir tidak ada area yang tidak terjangkau. Keunggulan ini membuat proses pencampuran lebih cepat dan merata. Selain itu, bentuk sirip yang tidak terlalu tajam dan mengikuti kontur putaran turut menjaga kondisi fisik bahan, sehingga tidak terjadi penghancuran berlebihan pada bahan yang lebih rapuh seperti dedak atau biji jagung. Pengadukan juga lebih tenang dan minim getaran berkat dukungan struktur tong dan penambahan penyangga keras.

Selama pencampuran, diamati pula adanya penurunan berat bahan setelah proses selesai. Hal ini disebabkan oleh penguapan air yang terjadi akibat peningkatan suhu di dalam wadah pencampur. Gesekan antar bahan dan antara bahan dengan dinding wadah menyebabkan suhu naik secara bertahap, meskipun tidak mencapai titik didih. Proses ini mempercepat evaporasi, khususnya pada bahan yang memiliki kadar air tinggi seperti dedak dan jagung. Fenomena ini penting untuk dicatat karena dapat memengaruhi komposisi akhir pakan, terutama jika mesin digunakan secara berulang dalam jangka waktu panjang.

Secara umum, mesin mixer dengan sirip model sabit menunjukkan performa yang efisien dan praktis dalam proses pencampuran pakan ternak. Dengan kombinasi putaran 1000 rpm dan durasi pencampuran selama 4 hingga 5 menit, diperoleh hasil campuran yang homogen, proses yang stabil, dan konsumsi energi yang terjaga. Mesin ini sangat potensial untuk digunakan oleh peternak skala kecil hingga menengah, terutama dalam menghadapi kebutuhan pencampuran pakan mandiri sebagai alternatif dari pakan pabrikan yang semakin mahal.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap desain dan kinerja mesin mixer pakan ternak dengan sirip pengaduk model sabit, dapat disimpulkan bahwa efisiensi pencampuran sangat dipengaruhi oleh durasi waktu pengadukan. Waktu pencampuran selama 4 hingga 5 menit menghasilkan distribusi bahan yang lebih merata, ditunjukkan dengan perubahan berat pada masing-masing bahan yang mencerminkan peningkatan homogenitas campuran. Desain sirip pengaduk model sabit terbukti efektif menciptakan aliran bahan yang menyeluruh di dalam wadah, mendukung proses pencampuran yang cepat dan minim kerusakan bahan.

Kinerja mesin juga dipengaruhi oleh kecepatan putar optimal sebesar 1000 rpm, yang diperoleh melalui kombinasi ukuran pulley yang tepat. Selain itu, proses pencampuran menyebabkan peningkatan suhu akibat gesekan antar bahan, yang berdampak pada penurunan kadar air, khususnya pada bahan seperti dedak dan biji jagung. Temuan ini menunjukkan bahwa pengaturan desain mekanis dan parameter operasional memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi pencampuran pakan ternak.

5 Referensi

- [1] R. Utomo, A. Agus, C. T. Noviandi, A. Astuti, and A. R. Alimon, *BAHAN PAKAN DAN FORMULASI RANSUM*. UGM PRESS, 2021. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=RO9IEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=pengertian+pakan+unggas&ots=0IM_-LHqx3&sig=KYjrdeLvSl4No82c-gVTkop0xGc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [2] A. Salam, “Modifikasi Mesin Pencampur Pakan Ternak,” *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 6, no. 2, pp. 105–113, May 2019, doi: 10.31963/sinergi.v6i2.1024.