

Rancang Bangun Desain *Blade Mixer Tipe Horizontal* Pakan Ternak Kombinasi Dengan Kapasitas 200 Kg/Jam

^{1*}Sumarno, ²Haris mahmudi,

¹ Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: sumarno02062002@gmail.com, harismahmudi@unpkediri.ac.id,

Penulis Korespondens : Sumarno

Abstrak— Penelitian ini membahas tentang perancangan dan pembuatan mesin pencampur pakan ternak (blade mixer) tipe horizontal kombinasi dengan kapasitas 200 kg/jam, yang terintegrasi dengan fungsi perajang (chopper). Tujuan dari inovasi ini adalah mengatasi permasalahan proses pencampuran pakan secara manual yang kurang efisien dan tidak menghasilkan campuran homogen. Mesin menggunakan motor diesel sebagai penggerak utama dan sistem transmisi dengan rasio gearbox 1:30. Hasil perhitungan menunjukkan kecepatan putar akhir blade mixer adalah 14,67 RPM. Blade menggunakan desain ribbon blade yang mampu menghasilkan pencampuran yang optimal dan seragam. Pengujian menunjukkan mesin dapat mengolah pakan dengan hasil homogen dan efisiensi tinggi. Alat ini divalidasi oleh ahli dan dinyatakan layak untuk digunakan oleh peternak di skala menengah hingga besar.

Kata Kunci— blade mixer, pakan ternak, ribbon blade, desain mesin, pencampuran

Abstract— This study discusses the design and development of a horizontal-type combination blade mixer for livestock feed with a capacity of 200 kg/hour, integrated with a chopping (chopper) function. The aim of this innovation is to solve the inefficiencies of manual feed mixing, which often results in non-uniform mixtures. The machine uses a diesel engine as the main power source, with a gearbox transmission ratio of 1:30. Calculations indicate the final rotational speed of the blade mixer is 14.67 RPM. The mixer uses a ribbon blade design capable of achieving optimal and uniform mixing. Tests confirmed that the machine processes feed efficiently and produces homogeneous results. The tool was validated by experts and deemed feasible for medium to large-scale livestock farming.

Keywords — blade mixer, feed mixing, livestock feed, ribbon blade, machine design

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



I. PENDAHULUAN

Dalam industri peternakan yang merupakan sektor krusial dalam penyediaan makanan, terutama sebagai penyedia protein hewani bagi masyarakat. Pakan hewan ternak sangat berperan dalam mendukung kesehatan dan produktivitas hewan. Tingkat kalitas dari pakan, khususnya keseragaman campuran yang memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan hewan. Pakan yang tidak tercampur dengan baik menimbulkan ketidakseimbangan gizi, yang pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan hewan dan menurunkan mutu produk yang dihasilkan [1].

Keberhasilan dalam sektor peternakan bergantung pada ketersediaan pakan yang konsisten. Dengan demikian, dalam kegiatan abmas sebelumnya telah dikembangkan yang setara dengan konsentra untuk sapi. Pakan konsentrat merupakan jenis pakan ternak yang kaya akan nutrisi seperti protein dan karbohidrat, namun memiliki kadar serat kasar yang rendah (kurang dari 18%). Pakan ini biasanya dikombinasikan dengan jenis pakan lainnya untuk menyeimbangkan kandungan gizi secara menyeluruh dan berfungsi sebagai suplemen tambahan dalam ransum ternak [2]. Pakan untuk penggemukan sapi umumnya terdiri dari campuran konsentrat dan hijauan. Kualitas dari pakan konsentrat dan hijauan di pengaruhi oleh metode pencampuran bahan pakan. Teknik pencampuran ransum adalah cara yang diterapkan untuk bahan baku pakan menjadi konsentrat, yang merupakan jenis pakan dengan kadar nutrisi yang tinggi [3].

Sebagian besar masyarakat yang berada di desa semen, kecamatan semen, ialah petani dan peternak yang merupakan tulang punggung perekonomian di desa ini. Namun dalam proses pengolahan serta pencampuran pakan ternak di desa tersebut masih dilakukan secara manual. Metode pencampuran manual memerlukan waktu yang lebih lama dan kurang efisien. Cara ini tidak mampu memenuhi kebutuhan pakan ternak dalam jumlah besar secara optimal [4]. Pakan alternatif yang berasal dari limbah tanaman atau hasil samping industri pengolahan pertanian memiliki potensi tinggi sebagai sumber pakan, baik dari segi jumlah biomassa yang dihasilkan maupun kandungan nutrisinya [5]. Dalam hal ini akibatnya produktivitas hasil hewan ternak menjadi kurang optimal. Oleh karena itu dibutuhkan alat pencampur pakan ternak yang efektif menjadi sangat kritis untuk mendukung perkembangan peternakan sekaligus meningkatkan hasil produksi dan kesejahteraan komunitas setempat. Hal ini disebabkan karena proses mencampur pakan, terutama rumput memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga peternak perlu memiliki alat untuk menghemat waktu dan tenaga.

Dalam proses pencampuran pakan ternak secara manual atau dengan tenaga manusia masih terbilang kurang efektif karena terdapat beberapa masalah yang muncul. Dari kajian hasil studi yang di lakukan oleh Akhir & aqmal di desa kaluku, kecamatan pitumpanua, kabupaten majo menunjukan pencampuran pakan ternak sebanyak 150 kg memerlukan waktu dan tenaga yang relatif lama, sekitar 4 – 5 jam atau kurang lebih kecepatan pengadukan 30 kg per jam [6]. Adapun peneliti sebelumnya mengatakan bahwa alat pengaduk pada mesin pengupas kacang tanah telah diuji sebanyak 10 kali dengan masing-masing menggunakan 5 kg kacang selama 10 menit. Pengadukan dilakukan secara bertahap dimana setiap satu menit mampu mengaduk 0,5 kg, hasil tersebut menunjukan bahwa kinerja mesin sesuai dengan rencana [7]. Dalam hal tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk memenuhi kebutuhan pakan yang banyak secara manual kurang optimal, terlihat dari lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pencampuran pakan ternak. Perhitungan dalam perancangan bertujuan untuk memastikan setiap kompoinen mesin bekerja dengan baik, termasuk alat pengaduk. Langkah pertama yaitu menentukan rpm untuk blade.

Motor memiliki kecepatan 2850 rpm dan terhubung ke pully . pully motor mempunyai diameter 8 cm, sedangkan pully pada poros blade berdiameter 29,5 cm dengan rasio reduksi 1.40. hasilnya kecepatan putaran blade adalah 19,3 rad/s untuk kapasitas 8 kg/m [8]. Sehingga untuk mengoptimalkan pencampuran pakan ternak dalam jumlah yang besar serta agar di dapatkan hasil campuran yang homogen dirancanglah alat pencacah sekaligus pencampur pakan ternak. Pencampuran pakan ternak dan konsentrat padasat menggunakan tenaga mekanis lebih mudah mencapai hasil campuran yang homogen tanpa terjadinya kendala[9].

Oleh sebab itu, perancangan mixer jenis kombinasi ini dapat menjadi solusi dari masalah tersebut. Mixer jenis kombinasi ini memiliki beberapa bagian yaitu diesel sebagai penggerak utama, sistem transmisi, poros utama, rangka, dan blade mixer. blade mixer tersebut yang nantinya membantu dalam proses pengadukan pakan sehingga mendapatkan hasil yang optimal. Dalam perancangan ini juga bertujuan untuk membuat alat yang mudah digunakan untuk mempersingkat waktu pengadukan pakan ternak dengan kapasitas yang besar oleh peternak di desa semen. Dengan sistem pengadukan yang dirancang secara efisien, untuk dapat menghasilkan campuran yang homogen dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja yang manual dan menghemat waktu pemilihan bahan yang tahan akan tekanan dan korosi menjadikan solusi handal untuk digunakan pada peternakan dengan skala menengah hingga besar [10]. Oleh karena itu modifikasi mesin mixer pakan ternak jenis kombinasi sangat dibutuhkan. Mesin mixer jenis kombinasi ini dapat mencacah sekaligus mencampur pakan ternak secara merata, diharapkan dengan adanya inovasi ini bisa membantu para peternak di desa semen dalam pengolahan pakan dengan kapasitas yang besar. Berdasarkan latar belakang tersebut “perancangan blade mixer tipe horizontal pakan ternak jenis kombinasi dengan kapasitas 200 kg/jam” menarik untuk di lakukan.

II. METODE

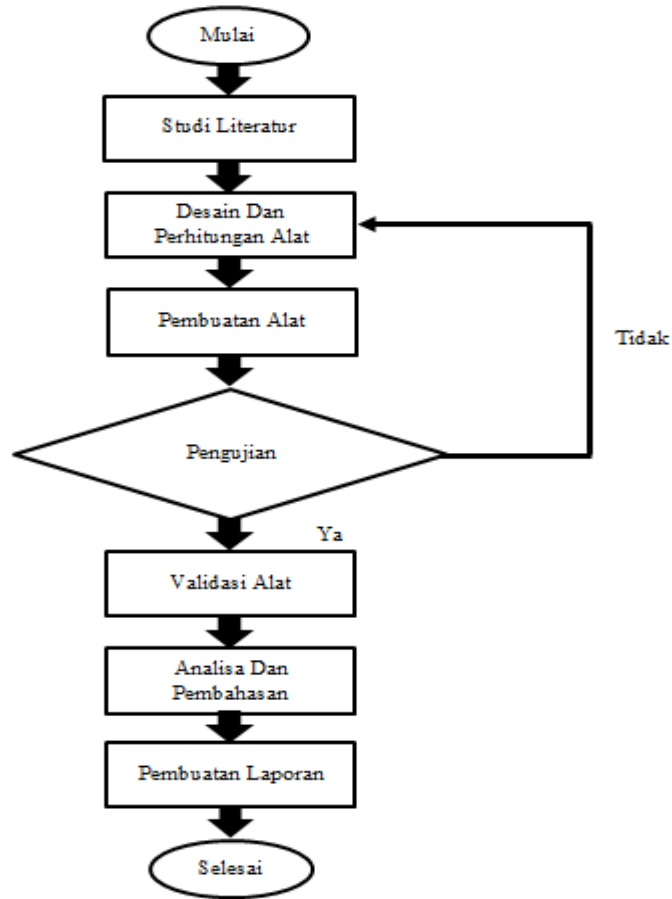
Dalam proses tahap perancangan metode yang digunakan pendekatan perancangan, prosedur perancangan, dan desain. Pendekatan perancangan yang dilakukan modifikasi mesin menjadi satu dengan satu penggerak utama yaitu motor diesel. Beberapa hal yang harus di penuhi sebelum melakukan perancangan ialah pertama studi literatur, observasi, perhitungan blade mixer, serta desain. Pada saat melakukan desain mesin yang di rancang agar bilah dapat mengaduk dengan merata.

A. Pendekatan Perancangan

Metode yang digunakan dalam merancang blade mixer horizontal untuk pakan ternak dengan kapasitas 200 kg/jam, yaitu pendekatan perancangan redesign blade agar lebih efisien dari versi yang sebelumnya baik dari segi ukuran maupun bentuk, perancangan ini juga memodifikasi alat dengan menggabungkan fungsi pencampur(mixer) dan perajang(chopper) yang sebelumnya terpisah menjadi satu alat terpadu.

B. Prosedur Perancangan

Tahap selanjutnya yaitu prosedur perancangan dalam pembuatan blade mixer horizontal. Adapun prosedur yang digunakan meliputi:



Gambar 1. Prosedur perancangan

1) Study Literatur

Studi literatur adalah proses mengumpulkan data dari buku, majalah, atau situs web yang terkait dengan mixer itu sendiri. Sastra literatur menyediakan kemampuan untuk mendapatkan informasi dan referensi saat melakukan desain mixer horizontal.

2) Desain Dan Perhitungan Alat

Pada tahap desain dan perhitungan alat merupakan inti proses awal perancangan, proses ini biasanya mencakup dari beberapa hal yang penting agar memastikan blade mixer dapat berfungsi secara maksimal. Desain horizontal blade mixer untuk pengadukan atau pencampuran pakan ternak dirancang menggunakan tipe ribbon blade, yang memungkinkan bahan pakan selalu terdorong menuju bagian tengah selama proses pencampuran. Pemilihan tipe ribbon blade pada mixer pakan ternak didasarkan pada keunggulannya dalam mencampur bahan secara cepat dan merata, baik untuk bahan dengan viskositas berbeda maupun dengan sifat fisik yang beragam. Selain memberikan efisiensi waktu pencampuran, desain ini juga meminimalkan keausan pada komponen mesin, mudah dioperasikan, dan sangat cocok untuk penggunaan dengan kapasitas besar. Mixer ini juga efektif untuk mencampur bahan pakan dalam kondisi kering maupun basah, sehingga mendukung peningkatan produktivitas dengan waktu operasional yang lebih singkat.

$$N_{RE} = \frac{d^2 n p}{\mu}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan rumus Reynolds Number(Re) untuk memahami dan mengendalikan karakteristik aliran fluida atau campuran pakan ternak dalam tabung pengaduk,

3) Pembuatan Alat

Dalam proses pembuatan blade mixer dilakukandi salah satu CV di kota kediri. Pembuatan alat tersebut akan melibatkan serangkaian proses fisik berdasarkan dari hasil desain yang sudah ditentukan yaitu blade horizontal tipe ribbon. Prosos yang dilakukan mulai dari pemotongna plat strip dengan ukuran sesuai dengan desain, setelah proses pemotongan selesai akan dilakukan proses penggabungan bahan dengan menitik las sementara beberapa bagian terlebih dahulu, jika dirasa blade pengaduk sudah sesuai dengan desain akan dilakukan proses pengelasan dan finishing. Setelah bagian dari mixer sudah jadi langkah yang lebih penting selanjut ialah proses penggabungan mixer horizontal dengan chopper, dimana output dari chopper akan langsung masuk di bagian input dari mixer. Dalam seluruh proses perakitan serta pengujian awal mesin ini dilakukan dibengkel atau laboratorium Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.

4) Pengujian

Setelah proses perakitan mesin dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan serangkaian uji coba untuk memastikan kinerja alat benar-benar sesuai dengan spesifikasi dari tujuan yang telah ditetapkan dalam perencanaan awal. Uji coba pertama diarahkan pada aspek mekanis, guna mengevaluasi apakah seluruh komponen utama seperti motor penggerak, poros ppengaduk, seta saluran pemasukan (input) dan pengeluaran(output) dapat berfungsi secara optimal tanpa mengalami gangguan selama berlangsungnya proses pencampuran.

Setelah aspek mekanik bisa dipastikan berjan dengan lancar, dilakukan pengujian terhadap kapasitas mesin. Bertujuan untuk dapat memastikan alat ini dapat berfungsi secara optimal dengan kapasitas 200kg/jam. Juga dilakukan proses homogenitas terhadap hasil pencampuran pakan melalui metode observasi visual serta pencatatan waktu yang dibutuhkan dalam setiap siklus untuk mengetahui tingkat konsistensi campuran dengan mesin.

5) Validasi Alat

Setelah mesin sudah melewati tahap pengujian, langkah selanjutnya adalah validasi oleh pihak yang ahli dalam bidang tersebut. Dalam validasi ini dilakukan oleh dosen pembimbing yang mempunyai pengalaman dalam membuat mesin serta oleh petugas teknis lapangan yang menilai apakah alat tersebut layak digunakan dalam kondisi yang sebenarnya. Validasi alat dapat meliputi beberapa hal penting, seperti akurasi campuran pakan, efesiensi waktu pencampuran, serta keamanan dan kemudahan dalam pengoprasian alat. Hasil dari proses validasi akan digunakan dalam perbaikan dan penyempurnaan alat sebelum diserahkan ke mitra peternak.

6) Analisis Dan Pelaporan

Analisis merupakan proses dilakukandengan metode tertentu untuk mengkaji sesuatu secara mendalam. Pembahasan yang dilakukan adalah bagian dari proses dari laporan penelitian yang berisi penjelasan atau tanggapan terhadap hasil penelitian. Dengan kata lain pembahasan menjawab pertanyaan berdasarkan data yangb diperoleh. Pada tahap ini, laporan disusun secara rinci berdasarkan hasil yang telah dikumpulkan, dan selanjutnya dipresentasikan kepada dosen pembimbing untuk di evaluasi dan dibimbing lebih lanjut.

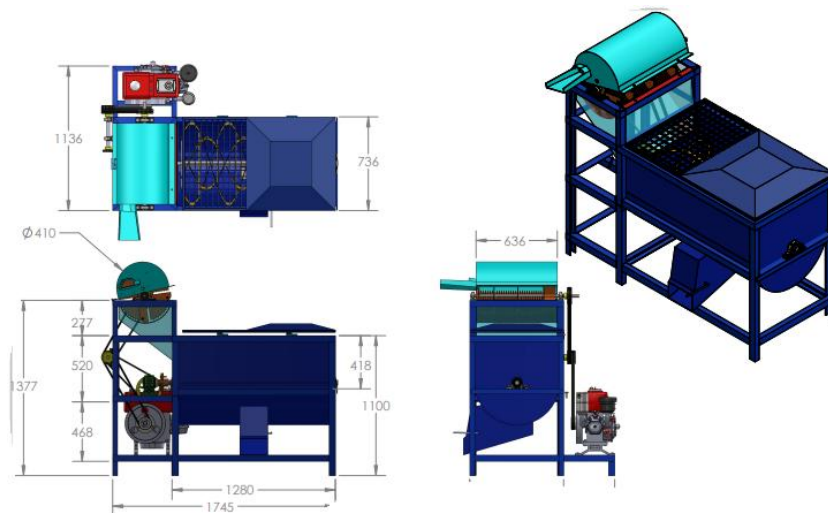
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Spesifikasi Blade Mixer

Nama alat	: Mesin Pembuatan Pakan Ternak Jenis Kombinasi Dengan Kapasitas 200Kg/Jam
Penggerak	: Motor Bakar Diesel
Rasio Gear Box	: 1:30
Type Blade	: <i>Ribbon Blade Horizontal</i>
Panjang	: 1200 mm
Lebar	: 590 mm
Diameter poros	: 26 mm
Material	: ST 45 (untuk poros)
Besi bilah	: Plat Strip

B. Desain Perancangan

Tahap perancangan desain ini guna menghasilkan mesin pakan ternak kombinasi yang menggabung fungsi perajang(chopper) dengan pencampur(mixer) dalam satu alat. Bahan pakan yang sudah di rajang akan langsung masuk ke tabung mixer hingga proses pencampuran pakan merata. Berikut ini merupakan desain keseluruhan mesin pembuat pakan ternak jenis kombinasi.



Gambar 2. Desain Perancangan

Keterangan gambar :

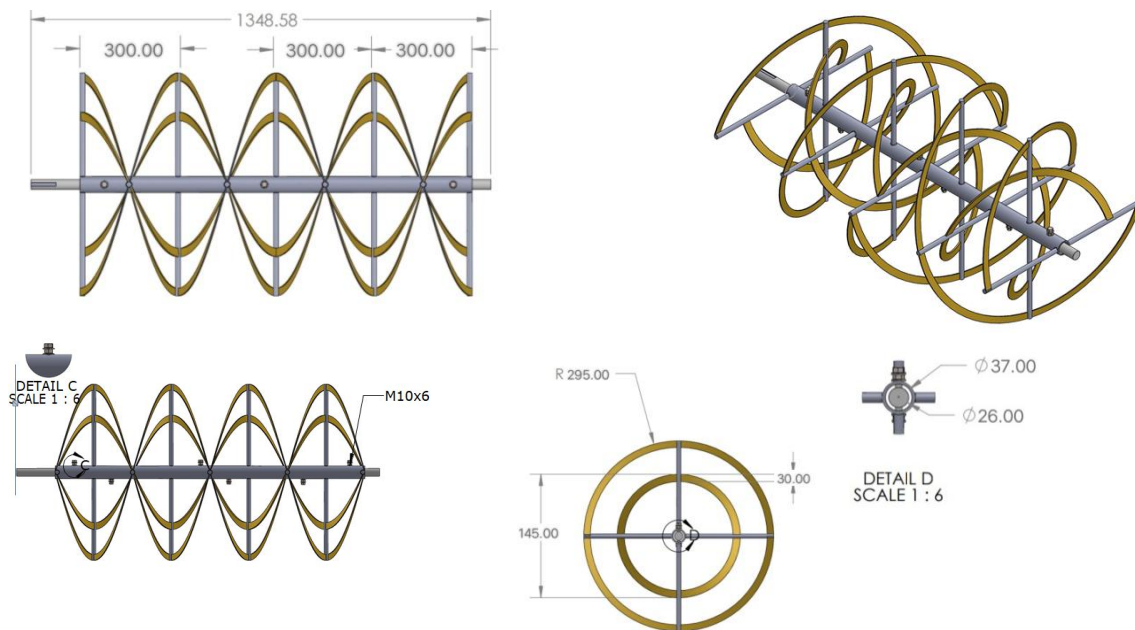
- | | |
|--------------------------|--|
| 1) Blade mixer | 13) Shaft transmisi |
| 2) Tabung mixer | 14) Pully primer gearbox |
| 3) Tabung chopper | 15) Bantalan shaft transmisi |
| 4) Diesel | 16) Gearbox |
| 5) Shaft chopper | 17) V-belt gearbox |
| 6) Saringan | 18) Pully output gearbox |
| 7) Tabung bawah chopper | 19) Kopling gearbox |
| 8) Engsel tabung chopper | 20) V-belt diesel |
| 9) Bantalan chopper | 21) Pintu input mixer |
| 10) V-bellt chopper | 22) Pintu output mixer |
| 11) Pully chopper | 23) Bantalan shaft mixer |
| 12) Pisau chopper | 24) Rangka <i>mixer</i> dan <i>chopper</i> |

C. Desain Blade



Gambar 3. Pengaduk mixer horizontal

Pemilihan desain blade yang digunakan ialah *ribbon blade horizontal* karena keunggulannya dalam proses mengaduk pakan secara optimal, berikut merupakan desain blade beserta dimensinya:



Gambar 4. Desain pengaduk mixer horizontal

Tabel 1. Spesifikasi alat

No	Nama Produk	Blade Mixer
1.	Jari-jari Blade	295 mm
2.	Panjang Blade	1200 mm
3.	Panjang as	1348 mm
4.	Diameter as	26 mm
5.	Diameter pipa	37 mm
6.	Jarak bilah	300 mm

D. Hasil Perhitungan

Diketahui

Motor Penggerak : Diesel 8.5 = 2200 RPM

Rasio gearbox : 1 : 30

Diameter blade	: 59 cm = 0,59 m
Pully motor	: 4 inch
Pully transmisi 1	: 5 inch
Pully transmisi 2	: 3 inch
Pully gearbox	: 12 inch
Massa jenis bahan	: 700 kg/m ³

Kecepatan Pengadukan (RPM)

$$Rpm\ 1 = rpm_{motor} \times \frac{4}{5} = 2200 \times 0,8 = 1760\ RPM$$

$$RPM\ 2 = RPM_1 \times \frac{3}{12} = 1760 \times 0,25 = 440\ RPM$$

$$RPM\ akhir = RPM_2 : 30 = \frac{440}{30} \approx 14,67\ RPM$$

Perhitngan Reynolds Number

Konversi RPM ke RPS

$$N = \frac{14,67}{60} \approx 0,2445\ RPS$$

Rumus reynolds number

$$Re = \frac{0,2445 \times (0,59)^2}{1,5 \times 10^{-5}}$$

$$Re = \frac{0,2445 \times 0,3481}{1,5 \times 10^{-5}} \approx \frac{0,0851}{1,5 \times 10^{-5}} \approx 5673,5$$

Berdasarkan hasil perhitungan, kecepatan putar akhir dari mesin mixer pakan ternak adalah sekitar 14,67 RPM setelah melalui dua tahap transmisi puli dan satu unit gearbox dengan rasio 1:30. Dengan diameter blade sebesar 59 cm dan dalam kondisi kering (diasumsikan udara sebagai media), diperoleh nilai Reynolds number sekitar 5.674. Nilai ini menunjukkan bahwa aliran udara di sekitar blade berada dalam kategori turbulen, meskipun tidak terlalu tinggi karena kecepatan putar yang rendah dan sifat fisik udara yang memiliki viskositas kinematik rendah. Kesimpulannya, sistem mixer ini bekerja dalam kondisi aliran turbulen ringan saat kering, namun karakteristik aliran dapat berubah secara signifikan jika digunakan dalam media cair atau bahan basah yang lebih kental.

IV. KESIMPULAN

Perancangan blade mixer tipe horizontal kombinasi berhasil diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan pencampuran pakan ternak secara efisien dan homogen. Dengan kapasitas 200 kg/jam dan sistem transmisi yang dilengkapi gearbox rasio 1:30, mesin mampu menghasilkan kecepatan putar blade sekitar 14,67 RPM. Desain ribbon blade terbukti efektif dalam proses pencampuran,

baik dalam kondisi kering maupun basah. Uji coba membuktikan bahwa alat mampu bekerja stabil, mencampur bahan secara merata, dan menghemat waktu serta tenaga. Validasi oleh tenaga ahli menyatakan alat ini layak digunakan oleh peternak, terutama pada skala menengah dan besar. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan, serta menjadi solusi teknologi tepat guna bagi mitra peternak desa di desa semen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Nursan and D. Septiadi, "Penentuan Prioritas Komoditas Unggulan Peternakan di Kabupaten Sumbawa Barat," *JIA (Jurnal Ilm. Agribisnis)*, vol. 5, no. 1, pp. 29–34, 2020, doi: 10.37149/jia.v5i1.9789.
- [2] M. F. Latief, H. Hasrin, I. Amal, S. Chadija, and F. N. Aini, "Analisis Kualitas Nutrisi Konsentrat Pakan Sapi Potong Dengan Variasi Waktu Pencampuran Pakan Menggunakan Mixer Vertical," *J. Nutr. Ternak Trop.*, vol. 6, no. 2, pp. 90–97, 2023, doi: 10.21776/ub.jnt.2023.006.02.3.
- [3] S. Zullaikah et al., "Teknologi Pembuatan Pakan Konsentrat Sapi Potong Sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) Berbasis Limbah Pertanian," *Sewagati*, vol. 6, no. 5, 2022, doi: 10.12962/j26139960.v6i5.398.
- [4] R. E. Putri, A. Butar Butar, and I. Putri, "Rancang Bangun Alat Pencampur Pakan Ternak Tipe Vertikal," *J. Teknol. Pertan.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–11, 2024, doi: 10.32520/jtp.v13i1.2847.
- [5] R. Anwar, T. A. Wibowo, and D. S. Untari, "Manajemen pemberian pakan ternak sapi potong di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur," *Open Sci. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 190–195, 2021, doi: 10.33292/ost.vol1no2.2021.27.
- [6] T. Akhir and M. N. Aqmal, "Pengaduk Pakan Ternak Ayam Berkapasitas Politeknik Ati Makassar," 2021.
- [7] F. A. Nuari and Haris Mahmudi, "Rancang bangun alat pengaduk pada mesin pengupas kacang tanah," *Inotek*, vol. 7, no. Agustus, pp. 1293–1300, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3570>.
- [8] M. B. Kurniawan and H. Mahmudi, "Perancangan Blade Mixer Type Vertikal Pada Mesin Mixer Multifungsi Kapasitas 8 Kg / Menit," vol. 8, pp. 800–807, 2024.
- [9] ANANDA MUHAMAD TRI UTAMA, "UJI KINERJA MESIN PENGADUK PAKAN TERNAK DOMBA," vol. 9, pp. 356–363, 2022.
- [10] M. A. Wicaksono, H. Istiqlaliyah, and H. Mahmudi, "Rancang Bangun Tabung Mesin Pengaduk Pakan Ayam Horen Kapasitas 50 Kg / 2 Menit," vol. 8, no. 1, pp. 85–92, 2025, doi: <https://doi.org/10.29407/noe.v8i01.24326>.