BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sektor peternakan merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan ekonomi nasional, khususnya dalam penyediaan protein hewani dan penciptaan lapangan kerja. Produktivitas ternak, terutama sapi potong, sangat bergantung pada dua faktor utama yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Menurut (Sukawati & Setiawan, 2020), kontribusi faktor lingkungan terhadap produktivitas ternak mencapai 70%, dan sekitar 60% di antaranya ditentukan oleh kualitas pakan**.** Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas peternakan tidak dapat dilepaskan dari upaya peningkatan efisiensi dan kualitas pakan yang diberikan kepada ternak.

Pakan merupakan sumber energi dan nutrisi utama bagi pertumbuhan serta reproduksi ternak yang dimana pakan yang baik tidak hanya ditentukan oleh kandungan nutrisinya, tetapi juga oleh tingkat homogenitas campuran yang memastikan distribusi nutrien secara merata dalam setiap porsi pakan**.** Pakan dengan pencampuran yang tidak homogen dapat menyebabkan ketidakseimbangan asupan zat gizi, yang pada akhirnya menurunkan laju pertumbuhan dan efisiensi konversi pakan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Dilaga. S.H, 2022) yang menemukan bahwa homogenitas campuran pakan berpengaruh signifikan terhadap daya simpan dan kualitas fisik pakan konsentrat.

Di lapangan, sebagian besar peternakan rakyat di Indonesia masih melakukan proses pencampuran pakan secara manual. Aktivitas ini mengandalkan tenaga

manusia dengan menggunakan sekop atau wadah besar, yang memerlukan waktu lama, tenaga besar, dan hasil yang tidak seragam. Penelitian (Budijono, 2018) mencatat bahwa pencampuran 60 kilogram pakan secara manual membutuhkan waktu sekitar 15 menit dengan hasil yang belum homogen, sedangkan penggunaan mesin pengaduk dapat menurunkan waktu pencampuran menjadi hanya 5 menit dengan tingkat homogenitas yang jauh lebih tinggi. Hal senada juga disampaikan oleh (Wiyono, 2024) yang melaporkan bahwa penggunaan mesin pengaduk horizontal di UKM Al-Barokah mampu meningkatkan produktivitas pencampuran dari 160 kg/jam menjadi 300 kg/jam, atau naik sebesar 87,5% dibanding metode manual.

Salah satu bentuk inovasi teknologi yang banyak diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan mesin pengaduk pakan tipe horizontal (*horizontal mixer*). Mesin ini memiliki prinsip kerja pengadukan simultan dengan memanfaatkan gerakan rotasi pisau atau bilah pengaduk di dalam tabung silinder. Desain horizontal mixer dianggap lebih efisien dalam menghasilkan campuran homogen dalam waktu singkat dibanding tipe vertikal. Menurut penelitian oleh (Sitopu J.W, 2023), mesin *paddle mixer* berkapasitas 250 kg/jam mampu menurunkan waktu pengadukan dari 20 menit menjadi hanya 10 menit, dengan tingkat homogenitas campuran mencapai lebih dari 90%. Sementara itu, (Atmoko, 2020) membuktikan bahwa penggunaan *mixer* tipe *double helix ribbon* di UKM Sumber Rejeki Karanganyar dapat meningkatkan kapasitas produksi pakan dari 250 kg/jam menjadi 500 kg/jam (naik 200%) serta menghemat jumlah tenaga kerja hingga 50%.

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan terhadap perancangan mesin pengaduk pakan, uji kinerja (*performance test*) terhadap mesin yang telah dirancang masih menjadi aspek krusial yang sering diabaikan. Uji kinerja penting untuk memastikan bahwa mesin tidak hanya mampu beroperasi secara fungsional, tetapi juga efisien dalam hal waktu, energi, serta homogenitas hasil campuran. (Taufikurahman, 2020) menegaskan bahwa pengujian terhadap kapasitas produksi dan konsumsi daya pada mesin pengaduk menjadi langkah kunci dalam mengevaluasi performa aktual mesin di lapangan**.** Hasil pengujian tersebut menjadi dasar untuk menentukan apakah mesin layak digunakan dalam skala operasional peternakan.

Kondisi tersebut juga terjadi di Peternakan Surya Farm, yang berlokasi di Desa Kelambir lima, Medan, Sumatera Utara. Peternakan ini mengelola puluhan ekor sapi potong dan setiap harinya membutuhkan pakan konsentrat yang terdiri dari ampas tahu, ampas jagung, dan bungkil kelapa. Proses pencampuran masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia, yang membutuhkan waktu 30 hingga 60 menit untuk mencampur 50kilogram pakan, dan hasilnya belum homogen. Ketidakefisienan tersebut tidak hanya menyebabkan pemborosan waktu dan tenaga kerja, tetapi juga berpotensi menurunkan kualitas nutrisi pakan dan produktivitas ternak.

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, tim perancang telah membuat mesin pengaduk pakan ternak sapi tipe horizontal dengan kapasitas 50 kilogram per proses, menggunakan motor diesel 20 HP dengan kecepatan putaran maksimum 2200 rpm sebagai sumber tenaga utama. Mesin ini diharapkan dapat meningkatkan

efisiensi waktu pencampuran, menurunkan beban kerja manusia, serta menghasilkan campuran pakan yang lebih homogen. Namun, mesin ini belum pernah melalui proses pengujian kinerja dan evaluasi performa untuk mengetahui efektivitas aktualnya di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengujian fungsional komponen-komponen mesin serta analisis produktivitas mesin dibandingkan dengan metode pencampuran manual yang selama ini digunakan di Surya Farm.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat diidentifikasi sejumlah permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini, antara lain:

1. Proses pencampuran pakan ternak di Surya Farm masih dilakukan secara manual menggunakan sekop dan wadah besar, sehingga memerlukan waktu lama dan tenaga kerja lebih banyak. Proses ini belum efisien dari segi waktu maupun tenaga.
2. Hasil campuran pakan dengan cara manual belum homogen, sehingga kandungan nutrisi antarbagian pakan tidak merata dan dapat memengaruhi performa pertumbuhan sapi.
3. Telah dirancang dan dibuat mesin pengaduk pakan ternak sapi tipe horizontal berkapasitas 50 kg per proses dengan motor diesel 20 HP, namun belum dilakukan pengujian performa dan fungsional untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan rancangan.
4. Belum terdapat data empiris mengenai efisiensi waktu pencampuran, kapasitas kerja aktual, dan perbandingan hasil campuran antara metode mekanis dengan metode manual.
5. Belum diketahui kontribusi mesin terhadap peningkatan efisiensi kerja dan homogenitas campuran, padahal aspek ini penting untuk menilai kelayakan penerapan mesin di skala peternakan menengah.

1.3. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan tidak menyimpang dari tujuan utama, maka pembatasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengujian kinerja mesin pengaduk pakan ternak dengan kapasitas rancangan 50 kg per proses pencampuran. Selain itu dilakukan pengujian tambahan pada beban 80 kg dan 120 kg untuk mengevaluasi batas kemampuan operasi mesin serta mengetahui pengaruh peningkatan beban terhadap kinerja sistem pengadukan.
2. Penggerak utama mesin adalah motor diesel empat langkah dengan daya maksimum 20 HP dan kecepatan putaran maksimum 2200 rpm, menggunakan bahan bakar solar.
3. Pengujian difokuskan pada dua aspek utama, yaitu:

   a. Uji fungsional komponen mesin yang mencakup sistem transmisi, poros pengaduk, tabung pencampur, dan sistem penggerak.

   b. Uji produktivitas mesin yang meliputi waktu pencampuran, kapasitas efektif per proses, serta homogenitas hasil adukan yang dinilai berdasarkan pengamatan visual dengan kategori pengamatan warna, dan tekstur keseluruhan pakan hasil pemrorsesan mesin pengaduk.
4. Perbandingan dilakukan antara metode pencampuran mekanis menggunakan mesin dengan metode pencampuran manual yang selama ini diterapkan di Surya Farm.
5. Penelitian tidak membahas aspek biaya pembuatan, konsumsi bahan bakar, efisiensi energi spesifik, maupun umur keausan komponen mesin.
6. Lokasi penelitian dibatasi di Peternakan Surya Farm, Desa Kelambir lima, Medan, Sumatera Utara.

Penelitian tidak membahas analisis daya secara kuantitatif seperti perhitungan torsi aktual, efisiensi transmisi, maupun analisis konsumsi energi karena keterbatasan alat ukur. Fokus utama adalah performa operasional mesin melalui parameter rpm, slip, waktu pencampuran, kapasitas, dan homogenitas visual.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana performa fungsional mesin pengaduk pakan dalam mengaduk pakan ternak yang berkapasitas 50 kg, meliputi putaran poros, slip transmisi, dan kestabilan sistem penggerak?
2. Bagaimana produktivitas mesin yang diukur dari waktu pencampuran, kapasitas kerja, dan homogenitas hasil campuran dibandingkan metode manual?

Perumusan masalah ini bersifat eksploratif dan kuantitatif, karena berfokus pada pengujian dan pengukuran kinerja mesin berdasarkan parameter waktu, kapasitas kerja, dan kualitas hasil campuran.

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil uji fungsional komponen mesin pengaduk pakan ternak sapi berkapasitas 50 kilogram per proses dan batas maksimal kapasitas pengolahan mesin per proses, untuk memastikan bahwa seluruh sistem mekanik, transmisi, dan penggerak bekerja sesuai rancangan teknis yang telah dibuat.
2. Mengetahui hasil uji produktivitas mesin pengaduk pakan ternak sapi berkapasitas 50 kilogram per proses, dengan membandingkan waktu pencampuran, kapasitas kerja, dan tingkat homogenitas hasil campuran terhadap metode pencampuran manual.

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara praktis maupun akademis sebagai berikut:

1. **Bagi Peternak dan Pelaku Usaha Kecil-Menengah (UKM)**: Penelitian ini dapat menjadi acuan penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga kerja dalam proses pencampuran pakan ternak, serta menghasilkan campuran pakan yang lebih homogen dan bernilai nutrisi lebih stabil.
2. **Bagi Akademisi dan Peneliti Bidang Teknik Mesin**: Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi empiris dalam pengujian kinerja mesin pengaduk pakan, terutama dalam aspek uji fungsional dan produktivitas mesin pengaduk tipe horizontal berbasis motor diesel. Selain itu, penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan mesin pengaduk pakan dengan kapasitas dan efisiensi yang lebih tinggi.
3. **Bagi Pengembangan Teknologi Industri Peternakan**: Penelitian ini diharapkan berkontribusi dalam upaya mekanisasi proses produksi pakan, mendukung program transformasi digital dan mekanisasi pertanian–peternakan nasional, serta mendorong peningkatan daya saing sektor peternakan melalui penggunaan alat yang efisien, ekonomis, dan mudah dioperasikan.

THE Character Building UNIVERSITY