

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan terhadap pakan ternak unggas terus meningkat seiring pertumbuhan konsumsi daging ayam nasional. Pada tahun 2023, produksi ayam ras mencapai 3 juta ton dan diperkirakan terus bertambah, dengan populasi ayam pedaging tahun 2024 mencapai 3,12 miliar ekor dan produksi daging ayam sebesar 3,39 juta ton. Kondisi ini menegaskan pentingnya ketersediaan pakan bernutrisi lengkap dan seimbang untuk menunjang pertumbuhan ayam secara optimal [1].

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pakan ternak mendorong terjadinya perkembangan teknologi dampak khususnya pada industri pakan ternak. Pada zaman dahulu, penyediaan pakan ternak masih dilakukan secara tradisional dari alam tanpa adanya pengolahan. Kemudian mulai berkembang dengan penggunaan mesin penggiling bertenaga uap untuk menggiling biji-bijian seperti jagung dan padi [2]. Penemuan vitamin, mineral, dan bahan baku baru yang turut meningkatkan kualitas pengolahan pakan ternak baik dari segi pengolahan pakan maupun peralatan. Saat ini, peternak menggunakan pakan komplit (*complete feed*), yaitu ransum lengkap yang diformulasikan untuk memenuhi seluruh kebutuhan nutrisi ternak. Pakan komplit dibuat dari campuran bahan seperti jagung, bungkil kedelai, dedak padi, tepung ikan, tepung tulang, dan suplemen lainnya, yang diolah melalui proses pengeringan, penggilingan, pencampuran, hingga pencetakan dalam bentuk mash, crumble, atau pelet. Dengan bantuan teknologi, seluruh proses produksi, mulai dari pengawasan mutu bahan baku maupun produk akhir hingga formulasi campuran ransum dilakukan secara terkomputerisasi [3].

Namun, dalam proses produksinya masih ditemukan kasus kontaminasi logam berat yang disebabkan dari bahan baku atau saat proses produksi. Kontaminasi dapat berasal dari serpihan mesin, potongan kawat, atau benda logam lain yang masuk secara tidak sengaja selama proses produksi. Kontaminasi ini dapat mempengaruhi kesehatan hewan ternak yang akibatnya dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat [4]. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mencegah

kontaminasi fisik logam pada pakan guna menjamin keamanan pangan secara menyeluruh [5].

Menanggapi permasalahan tersebut, penulis merancang alat pemisah logam pada pakan ternak unggas yang bekerja secara otomatis. Alat ini menjadi tambahan tahapan dalam proses produksi, di mana pakan berbentuk mash yang telah digiling akan dialirkan melalui *conveyor* menuju magnetic drum separator. Material non-magnetik akan jatuh ke *conveyor* berikutnya untuk proses pengemasan, sedangkan partikel logam akan tertarik oleh drum magnet.

Penulis mendapat ide ini dari beberapa referensi, salah satunya dari jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemisah Pasir Besi Portable”. Jurnal ini membahas penggunaan drum magnet sebagai alat pemisah pasir besi [6]. Metode ini dapat digunakan pada pakan ternak untuk membantu memisahkan atau mengurangi kadar benda logam yang ada pada pakan ternak. Namun, pada referensi masih terdapat kekurangan dimana alat yang dibuat masih dilakukan secara manual untuk menggerakkan putaran drum magnet dalam proses pemisahan. Referensi tersebut menjadi dasar dalam pengembangan alat yang penulis rancang dengan memanfaatkan *magnetic drum separator* sebagai alat pemisah logam pada pakan ternak dengan dilakukan secara otomatis.

Alat ini dirancang dalam bentuk *prototype* menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama. Sistem kerja alat terdiri dari *hopper* yang dilengkapi sensor *object* untuk mendeteksi keberadaan material pakan. Ketika pakan terdeteksi, motor servo akan membuka katup *hopper* sehingga material pakan dapat mengalir ke bagian *Magnetic Drum Separator*. Proses pemisahan logam dilakukan oleh *magnet drum separator* yang diputar menggunakan Motor *Direct Current* (Motor DC), dimana benda logam yang bersifat *ferromagnetik* akan tertarik oleh magnet sementara pakan bersih akan jatuh ke wadah penampung non magnetik. Wadah akan dipasang sensor load cell yang berfungsi untuk mengukur berat hasil pemisahan secara *real-time* serta mengontrol sistem agar menghentikan proses saat berat pakan mencapai batas tertentu, sehingga mencegah terjadinya kelebihan muatan (*overload*) pada wadah penampung.

Melatarbelakangi hal ini penulis menjadikan alat pemisah logam ini sebagai tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Pemisah Logam Untuk Pakan**

Ternak Unggas Dengan Magnetic Drum Separator Dan Motor DC Berbasis ATmega 2560” guna membantu menurunkan kadar logam untuk menjaga mutu kualitas pada pakan ternak unggas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan pada tugas akhir ini diantaranya adalah:

1. Bagaimana merancang alat pemisah logam otomatis dengan menggunakan *Magnetic Drum Separator* dan Arduino Mega 2560.
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor load cell untuk memperoleh sistem penimbangan hasil pemisahan logam yang akurat?
3. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan putar drum terhadap efektivitas alat pemisah logam untuk pakan ternak?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem yang dapat membantu memisahkan benda logam pada pakan ternak.
2. Mampu membuat sistem penimbangan material yang diperoleh dari hasil pemisahan logam.
3. Mampu mengetahui pengaruh variasi kecepatan putar drum terhadap efektivitas alat pemisahan logam pada pakan ternak.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian tugas akhir yang dilakukan adalah :

1. Sebagai sarana dalam pengaplikasian ilmu yang diterima selama menempuh pembelajaran di perkuliahan.
2. Membantu dalam meningkatkan mutu kualitas dengan memisahkan benda logam yang terkontaminasi pada pakan ternak.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan semula, yaitu :

1. Alat ini hanya dirancang untuk memisahkan logam *ferromagnetik* seperti potongan atau serpihan besi, kawat.
2. Alat ini dikhususkan untuk memisahkan logam yang berukuran kecil.

3. Alat ini tidak dilengkapi sistem pendeteksian benda logam.
4. Pemisahan dilakukan menggunakan *Magnetic drum separator*, tidak melibatkan metode lain.
5. Magnet yang digunakan adalah magnet permanen yang tidak memperhatikan besaran magnet yang dibutuhkan.
6. Pengujian alat hanya dilakukan pada jenis pakan berbentuk *mash* atau serbuk halus.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Pada penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi dalam beberapa bab yang tersusun secara sistematis. Pada Bab I berisi pembahasan mengenai latar belakang perancangan alat, rumusan masalah, tujuan dari tugas akhir, manfaat tugas akhir, batasan ruang lingkup permasalahan, serta sistematika penulisan laporan ini. Pada Bab II membahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung proses perancangan, spesifikasi komponen yang digunakan, serta persamaan-persamaan yang relevan sebagai dasar perhitungan teknis dalam perancangan sistem. Pada Bab III, membahas mengenai proses perancangan alat yang mencakup diagram blok sistem, visualisasi desain dalam bentuk gambar 3D, spesifikasi alat dan fitur, prinsip kerja alat, dan teknik fabrikasi. Pada bagian teknik fabrikasi dijelaskan lebih lanjut mengenai tahapan pembuatan alat yang meliputi diagram alir proses, perancangan dan pemasangan rangkaian kelistrikan, perhitungan kebutuhan motor penggerak, perancangan sistem mekanik, proses pemasangan komponen, pengecatan alat dan kalibrasi sensor. Pada bagian Bab IV membahas tentang proses pengujian alat berdasarkan spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja komponen secara keseluruhan dalam satu sistem terintegrasi,. Pengujian terdiri dari dua bagian, yaitu pengujian tiap komponen dan pengujian sistem yang kemudian hasil dari pengujian tersebut dianalisis untuk mencari nilai efektivitas. Sementara itu, Bab V menyajikan kesimpulan dari hasil pengujian serta saran yang dapat menjadi pertimbangan untuk perbaikan atau pengembangan lebih lanjut di masa mendatang. Di bagian akhir laporan ini disertakan daftar pustaka sebagai referensi, serta lampiran-lampiran yang mendukung keseluruhan isi laporan.