

PENERAPAN SISTEM KONTROL PADA MESIN PENCAMPUR PAKAN AYAM PETELUR

Abdul Kadir Muhammad^{1,*1}, Mukhtar², Febryanto Rante Samma³, Frezha Dianto Palinggi⁴
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This study aims to develop and implement a control system on a chicken feed mixer machine. This machine is designed to improve the quality and consistency of feed which is very important in supporting poultry productivity. The research procedures that we use in this study are planning, design, implementation, and testing. For this, it is explained as follows literature study To obtain a theoretical basis for research and manufacture of tools, the first step we take is to collect various information related to chicken feed mixer machines. The control system used involves ultrasonic sensors and several servos that control feed ingredients such as corn, bran, and concentrate. The test results show that this machine is able to mix feed well in an efficient time, with the appropriate mixing quality. The results of the study obtained are that the feed mixer machine has been able to mix feed and get the appropriate feed dosage, namely 50% corn, 15% bran and 35% concentrate with a tolerance of 3% and the chicken feed mixer can be said to work well with a feed load of 5000 grams to get a mixture that is evenly mixed, it takes a minimum of 5 minutes.

Keywords: *Control System, Feed Mixing Machine, Servo, Ultrasonic Sensor, Layer Feed.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan sistem kontrol pada mesin pencampur pakan ayam petelur. Mesin ini dirancang untuk meningkatkan kualitas dan konsistensi pakan yang sangat penting dalam mendukung produktivitas unggas. Prosedur penelitian yang kami gunakan dalam penelitian ini yaitu dengan perancangan (Planning), perancangan (design), implementasi (implementation), uji coba (testing). Untuk hal tersebut di jelaskan sebagai berikut studi literatur Untuk mendapatkan landasan teori untuk penelitian dan pembuatan alat, langkah pertama yang kami lakukan adalah mengumpulkan berbagai informasi terkait mesin pencampur pakan ayam. Sistem kontrol yang digunakan melibatkan sensor ultrasonik dan beberapa servo yang mengontrol bahan pakan seperti jagung, dedak, dan konsentrat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin ini mampu mencampur pakan dengan baik dalam waktu yang efisien, dengan kualitas pencampuran yang sesuai. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu mesin pencampuran pakan telah mampu mencampur pakan dan mendapatkan takaran pakan yang sesuai yaitu 50% jagung, 15% dedak dan 35% konsentrat dengan toleransi takarannya 3% dan pencampur pakan ayam sudah dapat dikatakan berkerja dengan baik dengan beban pakan 5000 gram untuk mendapatkan campuran yang merata dibutuhkan waktu minimal 5 menit.

Kata Kunci: *Sistem Kontrol, Mesin Pencampur Pakan, Servo, Sensor Ultrasonik, Pakan Ayam Petelur.*

1. PENDAHULUAN

Industri peternakan unggas merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia, berperan besar dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat. Seiring dengan meningkatnya permintaan akan produk unggas seperti telur dan daging ayam, kebutuhan akan pakan berkualitas juga semakin meningkat. Pakan yang berkualitas baik dan konsisten merupakan faktor utama yang mempengaruhi kesehatan, pertumbuhan, dan produktivitas unggas. Pakan akan memengaruhi penambahan bobot, panjang, dan volume ayam. Maka pemberian pakan yang cukup dan teratur akan membuat peternak ayam mendapatkan hasil yang memuaskan, sehingga akan menambah kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkan [1]. Oleh karena itu, proses pencampuran pakan menjadi sangat krusial [2]. Keberhasilan maupun kegagalan usaha ternak banyak di tentukan oleh pakan yang diberikan. Produktivitas usaha ternak 70% dipengaruhi faktor lingkungan dan 30% dipengaruhi faktor genetic [3].

Namun, banyak peternak unggas skala kecil di Indonesia yang masih menghadapi kendala dalam mencampur pakan secara merata dan konsisten. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan akses terhadap mesin pencampur pakan yang canggih dan efisien. Pencampuran manual atau menggunakan peralatan sederhana sering kali menghasilkan campuran pakan yang tidak homogen, yang dapat berdampak negatif pada performa unggas [4]. Jenis pakan yang digunakan sebagai berikut (1) jagung, merupakan sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras juga sebagai sumber pakan [5], (2) dedak pabrik atau bekatul karena banyak mengandung protein dan vitamin B serta mempunyai kandungan protein tinggi dan serat

* Korespondensi penulis: Abdul Kadir Muhammad, email kadir.muhammad@poliupg.ac.id

kasar rendah[6]. (3) Konsentrat merupakan formulasi pakan yang secara khusus dikembangkan dengan tingkat konsentrasi nutrisi yang tinggi[7].

Penelitian sebelumnya berjudul Pengembangan Sistem Pencampuran Pakan Secara Otomatis dengan Water level Control Pada Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet of Things, hasil penelitian yang didapatkan yaitu alat pencampuran pakan telah mampu membagi sesuai takaran pakan yang dibutuhkan perharinya, hal ini dipengaruhi karena perbedaan tekstur pada masing-masing pakan dimana pakan yang teksturnya lebih besar dan kasar lebih mudah turun ke tempat pencampuran dibandingkan pakan yang memiliki tekstur yang lebih halus [8].

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan mesin pencampur pakan ayam petelur yang dilengkapi dengan sistem kontrol. Sistem kontrol ini menggunakan servo untuk mengatur pengeluaran bahan pakan dari masing-masing kompartemen. Dengan demikian, diharapkan mesin ini dapat mencampur pakan secara otomatis dan efisien, menghasilkan campuran pakan yang homogen dengan takaran yang tepat.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kinerja mesin pencampur pakan yang dikembangkan, termasuk kualitas pencampuran, kecepatan pencampuran, serta keandalan sistem kontrol yang digunakan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan teknologi di bidang peternakan, khususnya bagi peternak kecil yang memerlukan solusi pencampuran pakan yang terjangkau dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Diperlukan alat, bahan, dan *software* untuk mendukung kelancaran pelaksanaan dalam pembuatan mesin pencampur pakan ayam ini. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan pembuatan adalah Obeng, Gerinda potong, Mesin Las, Solder Meter, Avometer dan Tachometer dan bahan yang digunakan yaitu Motor AC, Mikrokontroller, Adapter, Sensor, Relay, Servo, Pully, Gearbox, Baut, V-Belt, Bearing UCP, Elektroda, Cat, besi plat, besi siku Dempul, Tinner, dan Amplas



Gambar 1. Mekanik Mesin

Prosedur penelitian ini meliputi: (1) Perancangan, mencakup perencanaan dan desain menggunakan Autodesk Fusion 360; (2) Implementasi; (3) Uji coba. Detailnya, (4) Studi Literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori terkait mesin pencampur pakan ayam dari jurnal dan artikel. (5) Merancang mekanik mesin dengan desain 3D menggunakan Autodesk Fusion 360. (6) Pembuatan RAB guna memetakan dan mengefisiensikan anggaran. (7) Pembuatan mekanik mesin diawali dengan pembuatan kerangka fisik. (8) Penyediaan alat dan komponen sesuai RAB, meliputi bahan mekanik dan elektronik. (9) Merancang perangkat elektronik, termasuk skema rangkaian dan program kontrol. (10) Instalasi sistem mekanik dan elektronik, diakhiri dengan unggah program ke mikrokontroler. (11) Pengujian alat dilakukan, dengan perbaikan jika diperlukan. (12) Pengambilan data untuk hasil akhir. (13) Penyusunan laporan berisi seluruh proses penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Sistem Mekanik: Pada perancangan mekanik dimulai dengan pembuatan kerangka mekanik *Mesin Pencampur Pakan Ayam* yang merupakan wadah utama untuk mencampur pakan. Pembuatan kerangka mekanik mesin dibuat dengan cara memotong besi sesuai desain menggunakan mesin pemotong. Kemudian selanjutnya membuat wadah penyimpanan atas dan tabung pengaduk pada kerangka dan dilakukan pemasangan. Pada mekanik Mesin ini ukuran 1108 x 1103 x 380 mm.

Hasil Perancangan Sistem Elektronik: Pada perancangan elektronik, penulis menggunakan *software* Arduino IDE sebagai input program sistem kontrol pada mesin. Adapun yang dikontrol ialah motor AC sebagai penggerak Screw, Servo sebagai buka tutup katub. penulis menggunakan Adapter

sebagai sumber daya sistem elektronik mesin. Cara kerja dari sistem kontrol mesin ialah saat tangal ditutup maka akan mengaktifkan sensor infrared sebagai input kemudian mikrokontroller akan mengirimkan sinyal PWM ke Servo 1,2, dan 3 sebagai output untuk membuka katub secara bergantian setelah semua terbuka kemudian relay mendapatkan sinyal High dari mikrokontroller untuk menjalankan motor AC.

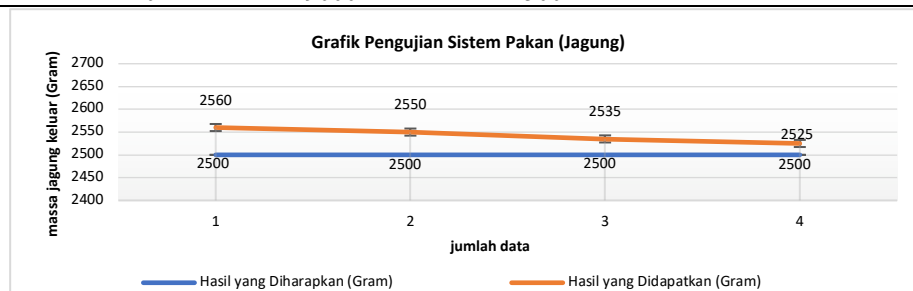


Gambar 2. Sistem Elektronika

Hasil Pengujian Sistem Pakan (Jagung): Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengujian dari empat percobaan menggunakan jagung dalam tabung penampung. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengamati bagaimana jumlah jagung yang keluar dari dalam tabung penampung sesuai dengan hasil yang diharapkan adalah 2500 gram dengan *margin error* maksimal 3%.

Tabel 1. Pengujian Sistem Pakan (Jagung)

Percobaan	Bukaan Sudut Servo (Derajat)	Waktu (milidetik)	Hasil yang Diharapkan (Gram)	Margin Error (persen)	Hasil yang Didapatkan (Gram)
1	140	9000	2500	2,4	2560
2	140	9000	2500	2	2550
3	140	9000	2500	1,4	2535
4	140	9000	2500	1	2525



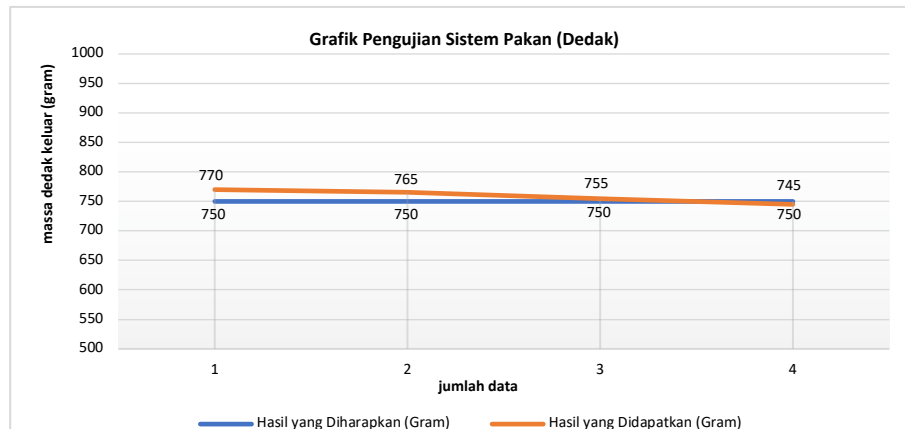
Pada grafik ini, terlihat hasil dari empat percobaan berturut-turut. Percobaan pertama menghasilkan berat 2560 gram. Percobaan kedua menghasilkan berat 2550 gram. Percobaan ketiga menghasilkan berat 2535 gram. Percobaan keempat menghasilkan berat 2525 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin sedikit jagung yang tersisa dalam tabung penampung, semakin berkurang berat yang dihasilkan dalam setiap percobaan. Hasil setiap percobaan mendekati berat yang diharapkan (2500 gram).

Hasil Pengujian Sistem Pakan (Dedak): Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian dari empat percobaan menggunakan dedak dalam tabung penampung. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengamati bagaimana jumlah dedak yang keluar dari dalam tabung penampung sesuai dengan hasil yang diharapkan adalah 750 gram dengan *margin error* 3 %.

Tabel 2. Pengujian Sistem Pakan (Dedak)

Percobaan	Bukaan Sudut Servo (Derajat)	Waktu (milidetik)	Hasil yang Diharapkan (Gram)	Margin Error (persen)	Hasil yang Didapatkan (Gram)
1	140	9000	750	2,6	770
2	140	9000	750	2,1	765

Percobaan	Bukaan Sudut Servo (Derajat)	Waktu (milidetik)	Hasil yang Diharapkan (Gram)	Margin Error (persen)	Hasil yang Didapatkan (Gram)
3	140	9000	750	0,6	755
4	140	9000	750	0,6	745

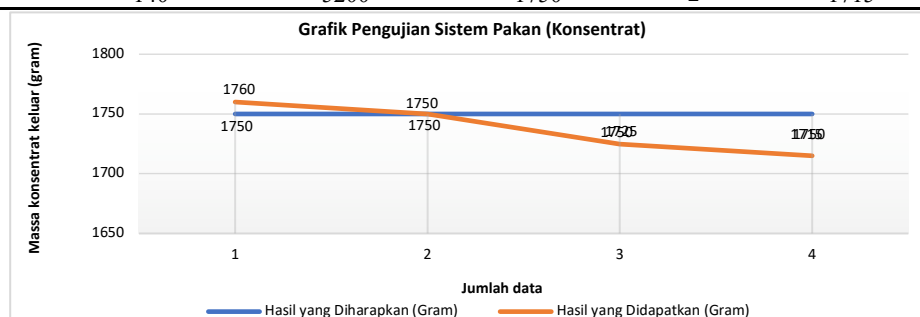


Pada grafik ini, terlihat hasil dari empat percobaan berturut-turut. Percobaan pertama menghasilkan berat 770 gram. Percobaan kedua menghasilkan berat 765 gram. Percobaan ketiga menghasilkan berat 755 gram. Percobaan keempat menghasilkan berat 745 gram. Hasil menunjukkan bahwa semakin sedikit dedak yang tersisa dalam tabung penampung, semakin berkurang berat yang dihasilkan dalam setiap percobaan. Semua hasil percobaan berada dalam rentang margin error yang diperbolehkan.

Hasil Pengujian Sistem Pakan (Konsentrat): Tabel 4.3 menunjukkan hasil pengujian dari empat percobaan menggunakan konsentrat dalam tabung penampung. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengamati bagaimana jumlah konsentrat yang keluar dari dalam tabung penampung sesuai dengan hasil yang diharapkan adalah 1750 gram *margin error* 3 %.

Tabel 3. Pengujian Sistem Pakan (Konsentrat)

Percobaan	Bukaan Sudut Servo (Derajat)	Waktu (milidetik)	Hasil yang Diharapkan (Gram)	Margin Error (persen)	Hasil yang Didapatkan (Gram)
1	140	5200	1750	0,5	1760
2	140	5200	1750	0	1750
3	140	5200	1750	1,4	1725
4	140	5200	1750	2	1715

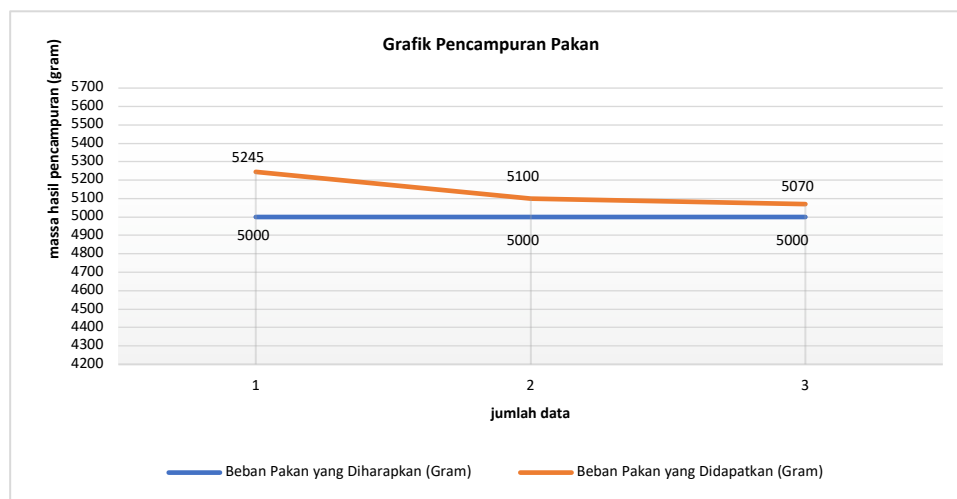


Pada grafik ini, terlihat hasil dari empat percobaan berturut-turut. Percobaan pertama menghasilkan berat 1760 gram. Percobaan kedua menghasilkan berat 1750 gram. Percobaan ketiga menghasilkan berat 1725 gram. Percobaan keempat menghasilkan berat 1715 gram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa berat yang diukur cenderung menurun dengan berkurangnya jumlah konsentrat yang tersisa dalam tabung. Semua hasil berada dalam rentang *Margin Error* yang diperbolehkan.

Hasil Pengujian Sistem Pencampuran Pakan: Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian pencampuran pakan. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas pencampuran dan berat campuran yang dihasilkan. Berat yang diharapkan adalah 5000 gram dengan *margin error* 6 %.

Tabel 4. Pengujian Sistem Pencampuran Pakan

Percobaan	Lama Pencampuran (Menit)	Beban Pakan yang Diharapkan (Gram)	Margin Error (persen)	Beban Hasil yang didapatkan (Gram)	Kualitas Pencampuran
1	3	5000	2	5100	Kurang Baik
2	5	5000	6	5245	Baik
3	8	5000	1,6	5070	Baik



Hasil dari tiga percobaan adalah sebagai berikut. Percobaan Pertama Waktu pencampuran 3 menit, hasil yang didapatkan 5100 gram dengan kualitas pencampuran kurang baik. Percobaan kedua Waktu pencampuran 5 menit, hasil yang didapatkan 5245 gram dengan kualitas pencampuran baik. Percobaan ketiga Waktu pencampuran 8 menit, hasil yang didapatkan 5070 gram dengan kualitas pencampuran baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa berat campuran berada dalam rentang *margin error* 6% dari target 5000 gram. Kualitas pencampuran bervariasi tergantung pada waktu pencampuran, dengan waktu yang lebih lama cenderung menghasilkan kualitas pencampuran yang lebih baik.

Berdasarkan data pengujian yang penulis telah lakukan, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa perbedaan pada hasil pengujian takaran pakan yaitu : a) Waktu bukaan servo antara pakan jagung, dedak, dan konsentrat, b) Target ideal masing-masing pakan dan hasil takaran pakan. Hal ini dipengaruhi karena perbedaan tekstur pada masing-masing pakan, yang dimana pakan yang teksturnya lebih besar dan kasar lebih mudah turun ke tempat pencampuran seperti jagung dibanding pakan yang memiliki tekstur lebih halus dan kecil seperti dedak. Presentase tingkat keakuratan menggunakan rumus: Jumlah Data yang benar/Jumlah Data x 100% dengan hasil keakuratan 100%. Namun perbedaan pakan yang diujikan terhadap target ideal pakan tidak lebih dari 100 gram.

Hasil dari Tabel 4.4 menunjukkan bahwa berat akhir campuran dipengaruhi oleh berkurangnya stok pakan di tempat penampung. Pada percobaan pertama, dengan stok pakan yang masih banyak, berat yang dihasilkan adalah 5245 gram dengan kualitas pencampuran baik. Pada percobaan kedua, dengan berkurangnya stok pakan, berat campuran menurun menjadi 5100 gram dan kualitas pencampuran menjadi kurang baik. Pada percobaan ketiga, dengan semakin berkurangnya stok pakan, berat yang dihasilkan adalah 5070 gram dan kualitas pencampuran dinilai baik. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin berkurangnya stok pakan di tempat penampung berpengaruh pada berat campuran yang dihasilkan. Semua hasil berada dalam rentang toleransi 6 % dari target 5000 gram.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa berat akhir campuran pakan dipengaruhi oleh berkurangnya stok pakan di tempat penampung, dengan semua hasil berada dalam rentang margin error 6% dari target 5000 gram. Meskipun kualitas pencampuran meningkat pada percobaan dengan waktu pengadukan yang semakin lama, penting untuk melakukan penyesuaian dalam pengelolaan stok pakan dan metode pencampuran untuk mencapai hasil yang diharapkan dan sesuai dengan target berat campuran. Untuk mendapatkan pencampuran sebanyak 5000 gram dibutuhkan waktu selama 5 menit, jadi dalam 1 jam mesin dapat mencampur pakan sebanyak 60 kg/jam

4. KESIMPULAN

Sistem kontrol mesin pencampur pakan ayam yang dikembangkan mampu mencampur tiga jenis pakan jagung 50%, dedak 15%, dan konsentrat 35% dengan berat yang diinginkan oleh peneliti. Hasil akhir pencampuran berkisar 5000 gram, menunjukkan efektivitas mesin dalam menghasilkan campuran yang sesuai dengan spesifikasi. Sistem kontrol mesin pencampur ini berhasil mendapatkan takaran pakan yang sesuai. Meskipun berat akhir campuran bervariasi seiring dengan berkurangnya stok pakan, semua hasil pengujian berada dalam rentang yang diharapkan. Ini menunjukkan bahwa mesin dapat digunakan untuk menghasilkan takaran pakan yang konsisten dan sesuai dengan kebutuhan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mengalami berbagai hambatan. Namun, berkat bantuan dari berbagai pihak, terutama pembimbing, hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang, atas dukungan dan kesempatan yang telah diberikan. Abdul Kadir Muhammad, S.T., PG.Dipl., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing 1, dan Bapak Mukhtar, S.Pd., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berguna bagi penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang mendalam juga disampaikan kepada orang tua serta seluruh keluarga tercinta, yang telah memberikan dukungan materi dan doa, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putri, R. E. (2020). Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ayam Cerdas Berbasis Internet Of Things (Iot). *Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ayam Cerdas Berbasis Internet Of Things (Iot)*, 12.
- [2] Anggorodi, R. 1985. *Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [3] Agustini N. 2010. *Manajemen Pengelolaan Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak Sapi*. Nusa Tenggara Timur: Kementerian Pertanian BPPT NTB.
- [4] Budi Utomo. 2011. *Rancang Bangun Mesin Pengaduk Pakan Ternak Berbentuk Butiran-Butiran Kecil* (Skripsi). Semarang Universitas Diponegoro.
- [5] Purwanto, S., 2008. *Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung*. Bogor: Direktorat Budi Daya Sereal, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan
- [6] Lukman, Amirul, Iqbal. 2018. *Modifikasi Mesin Pencampur Bahan Pakan Ternak*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang
- [7] .D. W. Karmiadi dkk. 2021. *Perancangan mesin pengaduk pakan ternak berkapasitas 75 kg menggunakan sistem Arduino (Jurnal)*. Jakarta: Universitas Pancasila.
- [8] Muh. Fachrul Husaini, Sri Nur Haslinda. 2023. *Pengembangan Sistem Pencampuran Pakan Secara Otomatis dengan Water level Control Pada Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet of Things*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.