

Rancang Bangun Mesin Pengaduk Pada Alat Pencetak Pelet Unggas Berbasis Sistem Roller

Abdul Nasser Arifin¹, Sabdha Purna Yudha², Kurniawan Syamsudaris³, Harli Ramadhani⁴

^{1,2,3,4}Politeknik ATI Makassar

abdulnasser@atim.ac.id¹, sabdha@atim.ac.id², wawangsyam21@gmail.com³, harlyramadhani5@gmail.com⁴

ABSTRAK

Mesin pencetak pelet berbasis press memiliki beberapa kelemahan, seperti konsumsi energi yang tinggi, efisiensi produksi yang rendah, serta biaya operasional dan perawatan yang mahal. Hal ini mendorong perlunya pengembangan mesin pencetak pelet berbasis sistem roller yang lebih efisien dan ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pengaduk pada alat pencetak pelet unggas berbasis sistem roller serta menguji kapasitas produksi dan efisiensi mesin tersebut. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan merancang dan menguji mesin pencetak pelet berbasis roller. Pengujian dilakukan dengan variasi kecepatan putaran mesin (2.424 rpm, 2.462 rpm, dan 2.488 rpm) serta jumlah air yang digunakan (660 ml, 1100 ml, dan 1540 ml). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pencetak pelet berbasis roller mampu menghasilkan kapasitas produksi sebesar 120 kg/jam dengan efisiensi mesin mencapai 92,87% pada kecepatan 2.424 rpm dan penggunaan air 660 ml. Efisiensi tertinggi sebesar 96,34% dicapai pada kecepatan 2.488 rpm dengan penggunaan air 1540 ml. Mesin pencetak pelet berbasis ini dapat menjadi solusi alternatif bagi peternak unggas dalam meningkatkan efisiensi produksi pakan ternak dengan biaya operasional yang lebih rendah. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi mesin pencetak pelet yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Mesin Pencetak Pelet Unggas, Rancang Bangun, Sistem Roller

ABSTRACT

Press-based pellet moulding machines have several disadvantages, such as high energy consumption, low production efficiency, and expensive operational and maintenance costs. This encourages the development of a more efficient and economical roller system-based pellet moulding machine. This research aims to design and build a roller system-based mixer machine for poultry pellets and test the production capacity and efficiency of the machine. This research uses an experimental method by developing and testing a roller-based pellet moulding machine. Tests were carried out with variations in engine rotation speed (2,424 rpm, 2,462 rpm, and 2,488 rpm) and the amount of water used (660 ml, 1100 ml, and 1540 ml). The research results show that the roller-based pellet printing machine is capable of producing a production capacity of 120 kg/hour with machine efficiency reaching 92.87% at a speed of 2,424 rpm and water usage of 660 ml. The highest efficiency of 96.34% was achieved at a speed of 2,488 rpm using 1540 ml of water. This pellet printing machine can be an alternative solution for poultry farmers in increasing the efficiency of animal feed production with lower operational costs. This research also contributes to developing more efficient and environmentally friendly pellet moulding machine technology.

Keywords: Poultry Pellet Making Machine, Design, Roller System

PENDAHULUAN

Pakan merupakan komponen penting dalam budidaya ternak, terutama unggas, karena berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ternak. Pelet ayam, sebagai bentuk pakan yang umum digunakan, dirancang untuk menyediakan nutrisi lengkap dan seimbang bagi ayam petelur, ayam pedaging (broiler), dan jenis unggas lainnya. Namun, proses produksi pelet masih menghadapi beberapa tantangan, terutama dalam hal efisiensi dan biaya produksi. Mesin pencetak pelet berbasis *press* yang banyak digunakan saat ini memiliki beberapa kelemahan, seperti konsumsi energi yang tinggi, efisiensi produksi yang rendah, serta biaya operasional dan perawatan yang mahal (Agustini & Utomo, 2020). Selain itu, metode *press* juga memiliki keterbatasan dalam hal ukuran pelet yang dihasilkan dan tidak cocok untuk bahan baku yang mudah hancur (Sigit & Anggriawan, 2021). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam teknologi pencetakan pelet yang lebih efisien dan ekonomis.

Tantangan yang diperoleh dalam pembuatan pakan unggas saat ini seperti, Proses pengadukan pakan ternak secara manual masih banyak dilakukan oleh peternak, terutama di daerah pedesaan. Metode ini tidak hanya memakan waktu tetapi juga kurang efektif dalam menghasilkan campuran pakan yang merata (Utomo, 2011). Mesin pengaduk pakan ternak yang tersedia di pasaran juga masih terbatas dan harganya relatif mahal, sehingga tidak terjangkau oleh sebagian besar peternak kecil dan menengah. Berdasarkan tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pengaduk pada alat pencetak pelet unggas berbasis sistem roller. Sistem roller dipilih karena dianggap lebih efisien dalam hal konsumsi energi dan biaya operasional dibandingkan dengan sistem *press*. Selain itu, mesin ini dirancang untuk menghasilkan pelet dalam jumlah yang lebih besar dan lebih cepat, sehingga dapat meningkatkan produktivitas peternak.

Penelitian ini memberikan nilai kebaruan dengan mengembangkan mesin pencetak pelet berbasis sistem roller yang dilengkapi dengan pengaduk otomatis. Mesin ini dirancang untuk mengatasi masalah ketidakefisienan dalam proses pengadukan dan pencetakan pelet secara manual. Selain itu, mesin ini menggunakan motor bensin berdaya 10 HP dengan kapasitas produksi 125 kg/jam, yang diharapkan dapat menjadi solusi alternatif bagi peternak unggas dalam meningkatkan efisiensi produksi pakan ternak.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan sistem roller dalam pencetakan pelet dapat meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya operasional (Amad Tasono, 2023). Selain itu, penelitian oleh Istiqlaliyah (2022) juga menunjukkan bahwa mesin pencetak pelet berbasis roller memiliki potensi untuk mengurangi konsumsi energi hingga 20% dibandingkan dengan mesin berbasis *press*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun mesin pengaduk pada alat pencetak pelet unggas berbasis sistem roller serta menguji kapasitas produksi dan efisiensi mesin tersebut. Diharapkan, mesin ini dapat menjadi solusi alternatif bagi peternak unggas dalam meningkatkan efisiensi produksi pakan ternak dengan biaya operasional yang lebih rendah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Tempat pengerjaan mesin pencetak pelet ini bertempat di Workshop pengelasan Politeknik ATI Makassar, proses pengerjaannya mulai dari Juni 2024 sampai pada Agustus 2024.

Alat dan Bahan

a. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam proses pengerjaan mesin pencetak pelet ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin las
2. Gerinda tangan
3. Bor tangan
4. Kunci pas
5. Busur derajat
6. Meteran
7. Mistar siku
8. Tachometer

b. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam proses pengerjaan mesin pelet ini adalah sebagai berikut:

1. Besi Poros
2. Besi Siku
3. Dudukan bearing
4. Pulley
5. Plat *Stainless Steel*
6. V- Belt
7. Elektroda
8. Baut dan Mur
9. Engsel

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang melibatkan perancangan, konstruksi, dan pengujian mesin pencetak pelet berbasis sistem roller. Penelitian ini dirancang untuk menguji kinerja mesin dalam hal kapasitas produksi, efisiensi, dan kehilangan hasil selama proses pencetakan pelet.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa jenis teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

1. Observasi

Disini kami bekerja sama dengan mitra dari CV. Muara Saddang yang dimana alat yang kami rancang akan diserahkan ke peternakan ayam broiler closed house milik pribadi yang berada di Desa paria, Kecamatan duampanua, Kabupaten pinrang, Sulawesi selatan. Dimana kandang ayam broiler tersebut memiliki ukuran keseluruhan 8 m x 64 m memiliki 16 petak yang dimana didalam satu petak memiliki ukuran 8 m x 4 m. Jumlah ayam pada kandang tersebut memiliki 7.000 ekor ayam

2. Studi Pustaka

Data yang diperoleh dengan mencari referensi dari berbagai literatur seperti jurnal, buku, dan situs *online* yang berkaitan dengan alat yang akan dibuat untuk memecahkan penelitian dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Desain Eksperimental

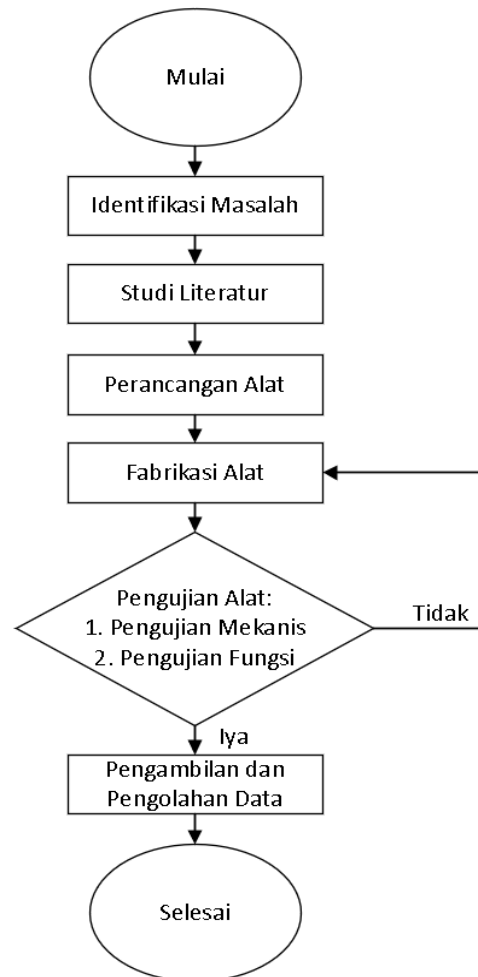
Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan tiga variasi kecepatan putaran mesin (2.424 rpm, 2.462 rpm, dan 2.488 rpm) dan tiga variasi jumlah air (660 ml, 1100 ml, dan 1540 ml). Setiap kombinasi variasi diuji sebanyak tiga kali untuk memastikan keakuratan data. Parameter yang diukur meliputi kapasitas produksi, efisiensi mesin, dan kehilangan hasil selama proses pencetakan pelet.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk menghitung rata-rata, standar deviasi, dan persentase efisiensi. Selain itu, dilakukan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara kecepatan putaran mesin dan jumlah air terhadap kapasitas produksi dan efisiensi mesin.

Diagram Alir

Diagram alir penelitian disusun untuk memvisualisasikan langkah-langkah penelitian, mulai dari perancangan, pembuatan, pengujian, hingga analisis data. Diagram ini membantu dalam memastikan bahwa setiap tahap penelitian dilakukan secara sistematis dan terstruktur.



Gambar 1. Diagram Alir

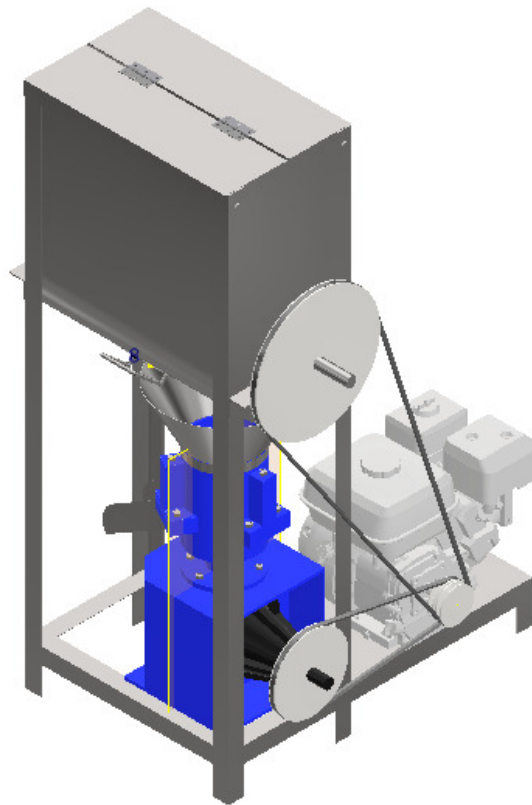
HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Perancangan

Desain perancangan alat merupakan langkah awal dalam pembuatan rancangan bangun mesin, penelitian mengambil keputusan dan skala desain perancangan yang telah dibuat dengan baik, guna menentukan keputusan dalam pemilihan bahan dan alat yang digunakan. Baik itu dalam 2 dimensi maupun 3 dimensi oleh karena itu, penelitian ini telah membuat desain perancangan alat.

Prinsip Kerja Alat

1. Mempersiapkan bahan yang diperlukan.
2. Mentakar bahan yang akan di masukkan kedalam wadah pengaduk.
3. Memasukkan bahan adonan kedalam wadah pengaduk.
4. Menyalakan mesin.
5. Menunggu bahan adonan tercampur rata .
6. Menyiapkan wadah untuk menampung hasil dari alat pencetak pelet nantinya.
7. Setelah dirasa tercampur, selanjutnya membuka katup yang berada dibawah wadah pengaduk agar bahan adonan turun ke alat pencetak pelet.
8. Bahan adonan yang telah berada di hopper alat pencetak pelet, selanjutnya akan masuk di bagian roller pencetak pelet.
9. Terakhir, adonan yang telah tercetak akan keluar setelah melalui proses di bagian roler.



Gambar 2. Rancangan Mesin Pencetak Pelet

Proses Pembuatan Alat

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Memotong besi siku 4x4 sekaligus mengelas potongan-potongan tersebut hingga membentuk rangka sesuai dengan gambar yang telah di desain
3. Melubangi tempat dudukan rumah bearing menggunakan bor tangan
4. Membuat pola body pola penutup pada plat *stainless steel* dengan menggunakan spidol lalu kemudian dipotong menggunakan gerinda tangan
5. Selanjutnya dilakukan bending pada plat yang telah dipotong sebelumnya untuk membuat lengkungan untuk dasar bawah wadah pengaduk dan melubangi bagian bawah untuk dijadikan katup sesuai dengan desain yang telah dibuat
6. Selanjutnya melangkah ke pembuatan mata pisau pengaduk, dengan lebar mata pisau 20 mm dengan poros 1 inci sepanjang 700 mm. Setelah terpotong sesuai ukuran, selanjutnya tahap merakit mata pisau pengaduk.
7. Setelah mata pengaduk selesai, dilanjutkan mengelas bagian setiap sisi dari wadah dan memasang engsel untuk penutup wadah pengaduk
8. Selanjutnya mengelas alas untuk dudukan mesin pencetak pelet dan motor penggerak ke rangka yang telah dibuat dan menambahkan kaki untuk sisi sebelah kanan
9. Selanjutnya beralih ke hopper pencetak pelet yang di desain ulang dimana tingginya dikurangi menjadi 15 cm dan bagian atas diperlebar
10. Memperkuat pengelasan di setiap sisi rangka, setelah itu mengecat rangka
11. Setelah itu melakukan proses *assembly*, menggabungkan setiap bagian seperti pengaduk dengan rumah *bearing* dan *pulley* 12 inci, meletakkan mesin penggerak dengan *pulley* 3 inci dan pencetak pelet ke dudukan rangka

Hasil Pengujian Alat

Adapun beberapa parameter yang diukur selama proses pengujian yaitu:

1. Kapasitas produksi

Kapasitas produksi dihitung dengan cara mencatat langsung hasil dari pencetak pellet dalam selang waktu tertentu. Jika kapasitas efektif dilambangkan dengan C_e dan hasil pencetak pelet adalah S_p dalam selang waktu (t) maka kapasitas efektif mencetak . (Thoriq & Sutejo, 2018)

$$C_e = S_p / t$$

Dimana:

C_e = Kapasitas efektif (kg/jam)

S_p = Empulur pencetak pelet (kg)

t = Waktu mencetak (jam)

2. Kehilangan Hasil Dari Mencetak Pelet

Kehilangan hasil dari pencetak pelet dapat diketahui dengan cara menghitung berat material pelet sebelum di cetak dengan hasil cetakan. Jika berat material pelet sebelum dicetak adalah B_a , hasil dari pencetak pelet (S_p) maka kehilangan hasil mencetak pelet (K_p)

$$K_p = \frac{B_a - S_p}{B_a} \times 100 \%$$

Dimana:

K_p = kehilangan hasil mencetak pelet (%)

B_a = berat awal material pelet (kg)

3. Efisiensi pencetak pelet

Efisiensi pencetak pellet diperoleh dengan membandingkan hasil dari pencetak pelet (S_p) dengan material pelet yang akan di cetak (B_a)

$$E_f = \frac{S_p}{B_a} \times 100 \%$$

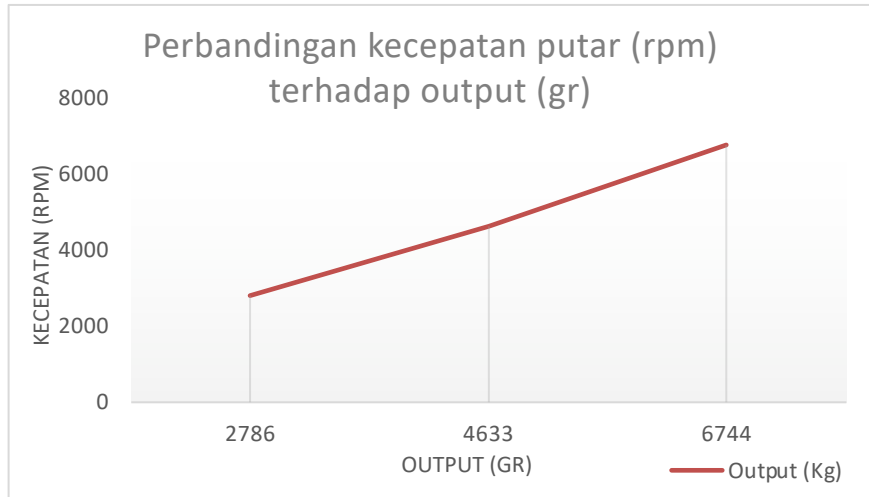
Dimana :

E_f = Efisiensi hasil pencetak (%)

Table 1. Hasil pengamatan pada tiga kali pengujian

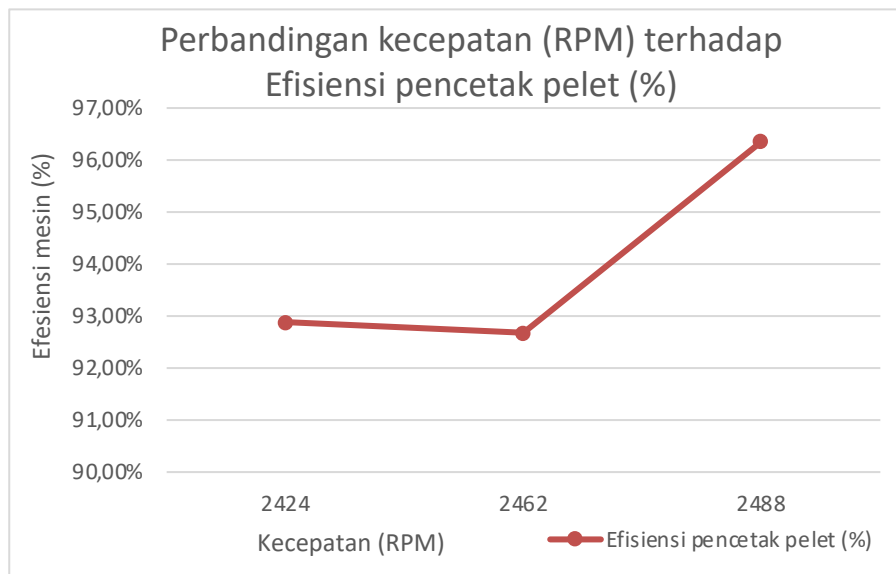
Pengujian Ke -	Kecepatan (rpm)	Jumlah Air yang digunakan	Massa Sebelum (Input)	Massa Sesudah (Output)	Waktu Penyelesaian (Menit)	Kapasitas Produksi (Kg/Jam)	Kehilangan Hasil Mencetak (%)	Efisiensi Pencetak Pelet (%)
1	2424	660 ml	3000	2786	3		7,13	92,87
2	2462	1100 ml	5000	4633	6	120	7,34	92,66
3	2488	1540 ml	7000	6744	8		3,66	96,34
Rata-rata		1100	5000	4,721	5,7	120	6,04	93,96

Dari tabel dapat dilihat bahwa pada kecepatan 2462 rpm kapasitas produksi pada pengaduk adalah pengujian ke 2 yaitu 5 kg dengan waktu penyelesaian 6 menit dan efisiensi paling baik terdapa pada pengujian kedua juga yaitu 92,66 % . Untuk produksi yang ke 3 dapat dilihat dari hasil dari produksi material yang kurang merata dan masih banyak yang menggumpal.



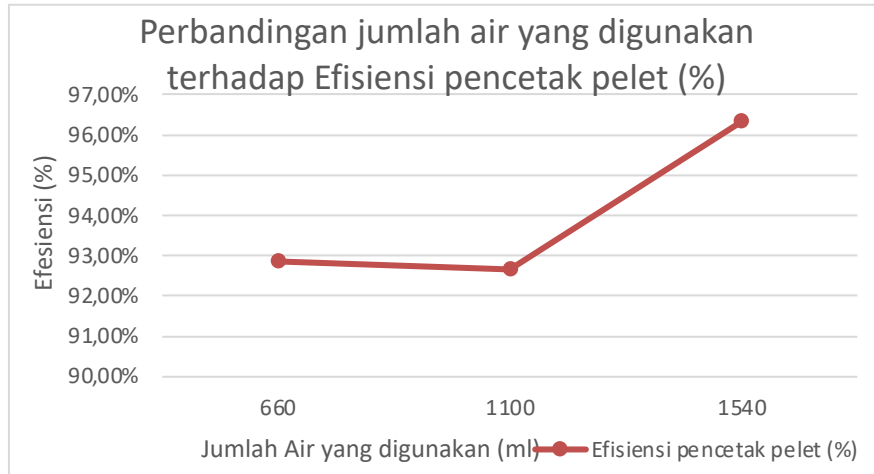
Gambar 3. Grafik Perbandingan Kecepatan Putar Terhadap Output (Gr)

Dilihat dari diagram diatas dapat diketahui dengan kecepatan 2424 rpm output yang dihasilkan adalah sebesar 2786 gr, untuk kecepatan 2462 rpm output yang dihasilkan adalah sebesar 4633 gr, sedangkan untuk kecepatan 2488 rpm output yang dihasilkan adalah sebesar 6744 gr.



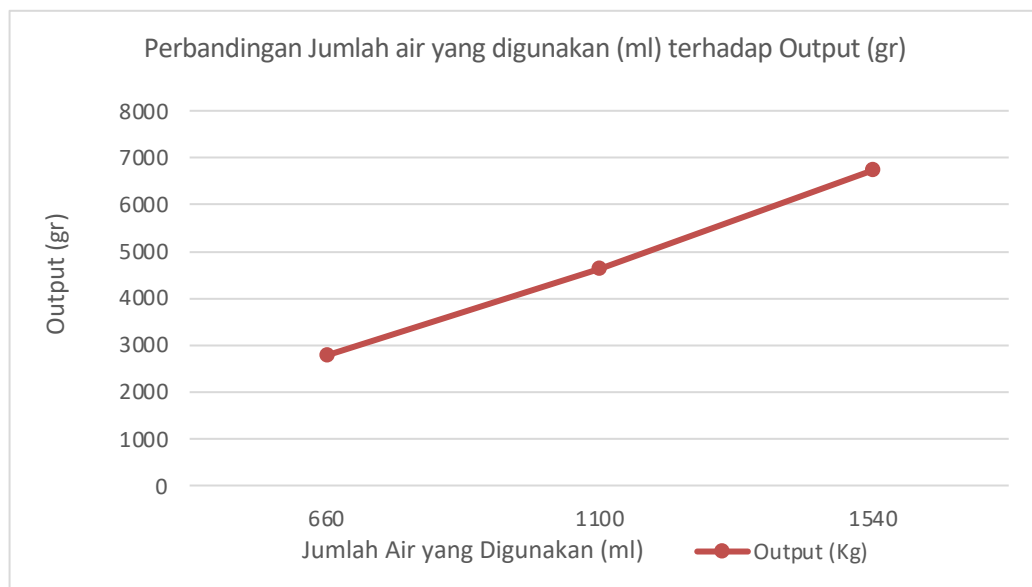
Gambar 4. Grafik Perbandingan Kecepatan Putar Terhadap Efisiensi Mesin (%)

Dilihat dari diagram diatas dapat diketahui pada kecepatan 2424 rpm efisiensi mesin pencetak pelet adalah sebesar 92,87%, untuk kecepatan 2462 rpm efisiensi mesin pen cetak pelet adalah sebesar 92,66%, sedangkan untuk kecepatan 2488 rpm efisiensi mesin pencetak pelet adalah sebesar 96.34%.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Jumlah Air yang digunakan terhadap Efisiensi Mesin %

Dilihat dari diagram diatas dapat diketahui dengan penggunaan air sebesar 660 ml maka efisiensi mesin pencetak pelet adalah sebesar 92,87%, untuk penggunaan 1100 ml air maka efisiensi mesin pen cetak pelet adalah sebesar 92,66%, sedangkan untuk penggunaan air sebesar 1540 ml maka efisiensi mesin pencetak pelet adalah sebesar 96.34%.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Jumlah air yang digunakan terhadap output (gr)

Dilihat dari diagram diatas dapat diketahui dengan penggunaan air sebesar 660 ml maka output yang dihasilkan adalah sebesar 2786 gr, untuk penggunaan 1100 ml air maka output yang dihasilkan adlah sebesar 4633 gr, sedangkan untuk penggunaan air sebesar 1540 ml maka output yang dihasilkan adalah sebesar 6744 gr.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa mesin pengaduk pada alat pencetak pelet unggas berbasis sistem roller berhasil dirancang dan dibangun dengan kapasitas produksi sebesar 120 kg/jam. Mesin ini menunjukkan efisiensi tertinggi sebesar 96,34% pada kecepatan 2.488 rpm dengan penggunaan air 1540 ml. Mesin ini juga mampu mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional dibandingkan dengan mesin berbasis press, sehingga dapat menjadi solusi alternatif bagi peternak unggas dalam meningkatkan efisiensi produksi pakan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustini dan Utomo, 2020, Rancang Bangun Mesin Pengaduk Pakan Ternak (Unggas).
- [2] Sigit dan M Ferry Anggriawan 2019, Perakitan mesin pelet ikan 3IN1 *journal mechanical engineering (NJME)*, Vol x No x (juli 2021).
- [3] Amad, Tasono, 2023, Rancang Bangun Pencetak Pelet Tipe Vertikal Berbasis Sistem Penggerak Roller.
- [4] Setiyono, 2015, Penggunaan Kadar Protein Ransum Yang Berbeda Terhadap Performa Ayam Jantan Petelur.
- [5] Ginting. 2009, Pengaruh Bentuk Pakan (Crumble Dan Pellet) Terhadap Pertumbuhan, Berat Karkas Dan Profil Saluran Pencernaan Ayam Broiler.
- [6] Supriyana, N, 2018, Uji Performa Motor Bensin Berbasis Pengolahan Data Menggunakan Program LabVIEW. Prosiding Seminar Nasional Unimus. Volume 1.
- [7] Widayaworo, A., 2016, Pengaruh Perbedaan Kandang Terhadap Produktifitas Ayam Petelur Fase Grower. *Jurnal Aves Vol. 10 (2)*.
- [8] Rozali, U. Pengaruh Kepadatan Ayam Didalam Kandang Terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan, Dan Konversi Pakan Pada Ayam Arab (*Gallus Turcicus*) Jantan Periode Grower. *Jurnal Ternak Tropika. Vol 18, No. 2 pp. 29-33*
- [9] Riyanti. 2015. Pengaruh Kepadatan Kandang Terhadap Performa Produksi Ayam Petelur Fase Awal Grower. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 3(1): 87-92*
- [10] Octavia. 2023. Analisa Nutrisi Pakan Ayam Kampung Berbahan Baku Jagung dan Dedak. *Journal Of Surimi, Vol. 3 (1) : 23-27*
- [11] Dharmawati, S., Bimbingan Teknik Pengolahan Pakan Ayam Kampung Fase Petelur Bagi Kelompok Wanita Tani Rezeki Kartini Kelurahan Guntung Payung Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru. *Jurnal Al-Ikhlis ISSN: 2461-0992 Volume 4 Nomor 2*
- [12] Rahmana., 2016, Kualitas Fisik Pelet Ayam Broiler Periode Akhir Dengan Penambahan Feses Ternak Dan Bahan Perekat Yang Berbeda. *Jurnal Peternakan Vol 13 No 1 Februari 2016 (33 - 40)*
- [13] Pratiwi., 2018, Teknologi Pemanfaatan Limbah Padat Pengolahan Keripik Singkong Menjadi Pakan Pellet Ayam Pedaging di Desa Baratan Kabupaten Jember. University of Jember.
- [14] Istiqlaliyah, H., Analisa Kebutuhan Daya Mesin Pencetak Pelet Kapasitas 40 Kg/Jam. *Jurnal Mesin Nusantara, Vol. 5, No. 1, Juni 2022, Hal. 1-10*
- [15] Jayanegara., 2023, Evaluasi Kualitas Pakan Ayam Ras Pedaging (Broiler) Yang Beredar Terhadap Penerapan Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Nutrisi Ternak*