Atech-i 1 (2): 20-30 (2024)

ATECH-i

ISSN: 3025-8677 www.Atech-i.id

RANCANG BANGUN MESIN PENCABUT BULU AYAM TIPE VERTIKAL

DESIGN OF VERTICAL TYPE CHICKEN FEATHER PLUCKING MACHINE

Angga Defrian, Zulfakri Zulfakri, Yefsi Malrianti*, Jumadil Aguswan, Andika Dwi Priono

Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, Indonesia

*Penulis korespodensi
Email: yefsimal@gmail.com

Abstrak. Ayam pedaging atau ayam boiler menjadi salah satu komoditi peternakan di Sumatera Barat khususnya di Payakumbuh, dan Kabupaten Lima Puluh Kota. Pencabutan bulu ayam dengan tujuan untuk membersihkan ayam dari bulu dan kotoran di beberapa daerah sudah menggunakan mesin pencabut bulu ayam dengan beragam desain. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal untuk menjawab permasalahan kekurangan dan kelemahan pada mesin pencabut bulu ayam sebelumya sehingga bisa merontokkan bulu ayam secara efektif dan efesien. Mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal ini dirancang dari besi siku dengan ukuran 3,5 x 3,5cm dengan panjang 59,5 cm, lebar atas 59,5 cm, dan tinggi 50 cm. Rancangan mesin ini terdiri dari rangka, inlet, outlet, gear gardan, V-belt dan pulley, bearing, poros, alas plat, karet plucker dan motor listrik. Kapasitas pencabutan mesin yang dihasilkan pada perlakuan adalah 25 ekor/jam, dengan tingkat kerusakan ±1.41%, efisiensi penerusan daya sebesar 70,97% dengan waktu perontokan rata-rata 0,015 jam/ekor.

Kata Kunci: Ayam pedaging, mesin, pencabut bulu ayam, tipe vertikal

Abstract. *Broilers or boiler chickens are one of the livestock commodities in West Sumatra, especially in Payakumbuh, and Lima Puluh Kota Regency. Chicken feathers to clean chickens from feathers and dirt in some areas, and chicken feather plucking machines with various designs. This research aims to design a vertical-type chicken feather plucking machine to answer the problems of shortcomings and weaknesses in the previous chicken feather plucking machine so that it can remove chicken feathers effectively and efficiently. This vertical-type chicken feather plucking machine is designed from angle iron with a size of 3.5 x 3.5cm with a length of 59.5 cm, a top width of 59.5 cm, and a height of 50 cm. The design of this machine consists of a frame, inlet, outlet, gear axle, V-belt and pulley, bearing, shaft, base plate, rubber plucker, and electric motor. The threshing capacity of the machine produced in the treatment was 25 heads/hour, with a damage rate of ±1.41%, a power forwarding efficiency of 70.97% with an average threshing time of 0.015 hours/head.*

Keywords*: Broiler, machine, chicken feather plucker, vertical type*

Diterima: ; Disetujui: ; Diterbitkan:
https://doi.org/10.45035/Atech-i.
Artikel ini adalah artikel open access di bawah lisensi CC BY-SA 4.0

1. Pendahuluan

Menjamurnya rumah makan siap saji dengan bahan baku utama ayam merupakan salah satu dampak dari perubahan gaya hidup masyarakat yang cenderung menginginkan sesuatu yang serba praktis (Bagus, 2017). Ayam pedaging disebut juga ayam broiler merupakan salah satu komoditi peternakan yang produksinya cukup cepat untuk memenuhi kebutuhan pasar di bandingkan ternak lainnya. Provinsi Sumatra Barat merupakan salah satu daerah yang menjadikan peternakan ayam sebagai pendapatan. Daging ayam broiler telah menjadi produk daging paling dominan dikonsumsi di Sumatera Barat di banding dengan produk daging lainnya seperti daging ayam buras dan daging sapi (Dinas Peternakan dan Kesehatan, 2018). Perternakan ayam di Kabupaten Limapuluh Kota merupakan salah satu peternakan yang terbesar dan berkembang pesat di Sumatra Barat. Pada tahun 2020 jumlah ternak ayam pedaging sebesar 5.671.975,20 ekor, kemudian di tahun 2021 meningkat sebesar 9.898.761,13 ekor (BPS Sumatera Barat, 2024).

Salah satu proses pengolahan ayam broiler pasca panen ialah perontokan bulu ayam guna membersihkan ayam dari bulu dan kotoran untuk mempermudah proses pengolahan selanjutnya (Purwaningsih et al., 2021). Proses perontokan bulu ayam pada masyarakat saat ini masih menggunakan cara konvensional, yaitu dengan direbus dalam suatu wadah kemudian dicabut menggunakan tangan secara manual. Cara tersebut tentu tidak efisien dan efektif karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga, sehingga akan menghambat produktifitas (Winangun et al., 2020).

Seiring permintaan daging ayam yang tinggi membuat industri pemotongan ayam terus berinovasi untuk meningkatkan produksi guna memenuhi permintaan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk peningkatan produksi tersebut ialah dengan mengubah proses manual menjadi proses mekanik. Penelitian mesin perontok bulu ayam semi otomatis dengan prinsip kerja mesin, yaitu putaran dari motor listrik diteruskan ke pulley melalui v-belt untuk memutar instrumen perontok bulu ayam (Yohanes & Nugroho, 2018). Pengguna memegang ayam yang telah direbus dan menyentuhkan ayam ke instrumen sehingga merontokkan bulu ayam tersebut. Mesin ini dapat meminimalisir penggunaan tenaga dan waktu, namun masih terdapat kelemahan, yaitu kurangnya tingkat keamanan pengguna karena berkontak langsung dengan instrumen perontok yang berputar sehingga besar terjadi resiko kecelakaan kerja. Selain itu, masih kurangnya efektifitas kerja karena dalam satu kali operasi perontokan hanya dapat merontokkan satu ekor ayam.

Peneliti lainnya juga telah membuat mesin perontok bulu ayam (sistem transmisi) dengan prinsip kerja, yaitu putaran dan daya dari motor listrik ditransmisikan oleh pulley penggerak yang terdapat pada motor listrik ke pulley yang digerakkan yang kemudian diteruskan ke alas untuk memutar tabung dari stainless steel yang terdapat karet-karet plucker perontok bulu ayam di dalamnya (Aji

et al., 2021). Mesin ini dapat meningkatkan efektifitas dalam perontokan bulu ayam karena waktu perontokan yang cepat dan lebih sedikit menggunakan tenaga dibandingkan cara manual. Namun mesin ini masih kurang efisien pada sistem penerusan tenaganya, yaitu pengapitan v-belt menyebabkan v-belt cepat panas dan juga membuat v-belt mudah lepas dari pulley. Pengunaan stainlees steel kurang cocok karena daya putar ayam yang besar dapat mengakibatkan stainlees steel cepat rusak karena benturan ayam pada saat proses pencabutan. Berdasarkan permasalahan di atas, penulis mencoba mencari solusi dengan membuat Mesin Pencabut Bulu Ayam Tipe Vertikal dengan tujuan mesin ini mesin ini dapat menjawab permasalahan kekurangan dan kelemahan pada mesin pencabut bulu ayam sebelumya sehingga keja lebih efektif dan efesien.

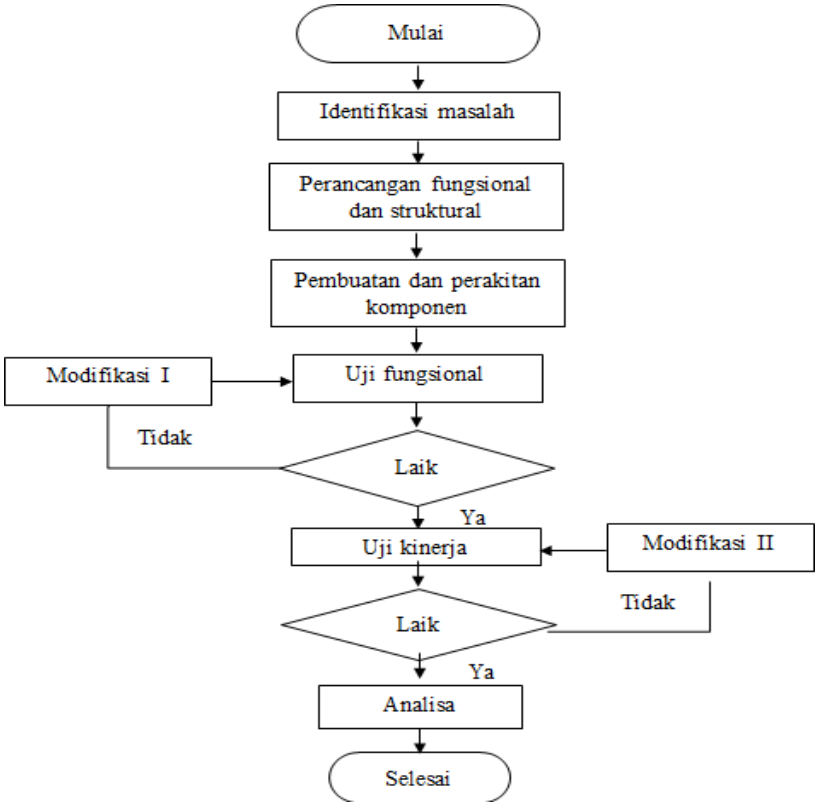
2. Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh selama 4 bulan. Bahan yang digunakan pada pembuatan mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal adalah : drum plastic, karet plucker, besi siku, besi plat, gardan mobil, bearing, v-belt, mata gerinda, pulley, elektroda NK-68 dan lainnya. Alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal ini adalah : mesin las listrik, mesin gerinda, mesin bubut, mesin bor tangan, meteran, jangka sorong, palu, mata bor, motor listrik dan lainnya.

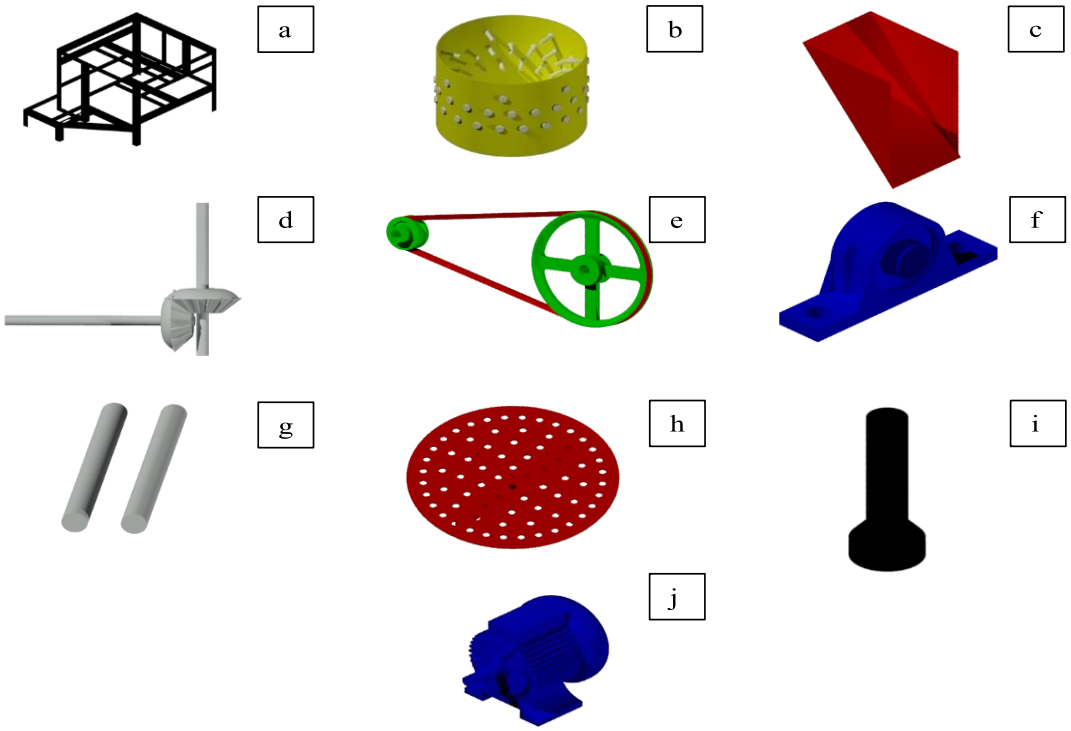
Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah studi literatur dan eksperimen. Studi literatur untuk mempelajari literatur yang berhubungan dengan masalah terkait yang didapat dari masyarakat, tulisan ilmiah dan internet sebagai referensi. Eksperimen pada penelitian ini adalah merancang mesin pencabut bulu ayam. Perancangan dan pembuatan ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data dari rancangan terdahulu, melakukan perancangan struktural dan fungsional. Adapun tahapan pembuatan mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal

Rancangan fungsional dan struktural menjelaskan tentang fungsi dari setiap komponen dari mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal. Untuk lebih jelasnya, gambar rancangan dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Struktural Mesin Pencabut Bulu Ayam

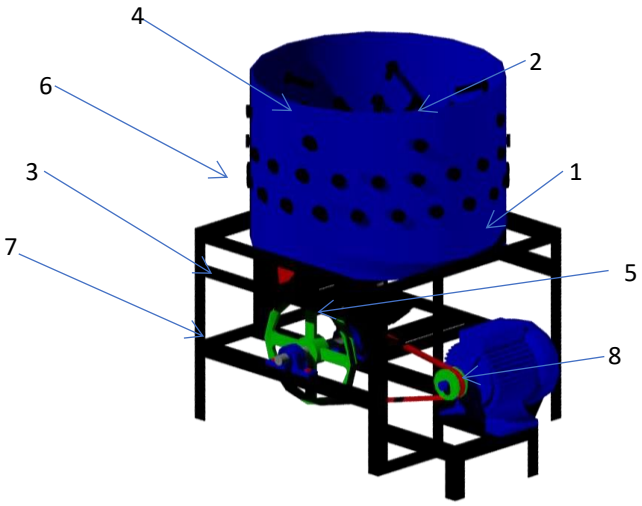
(a:rangka ; b:inlet ; c:outlet ; d:Gear gardan ; e:V-belt dan pulley; f:bearing; g:poros ; h:alas plat ; i:karet plucker ; j:motor listrik)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Komponen dan Perangkaian Mesin

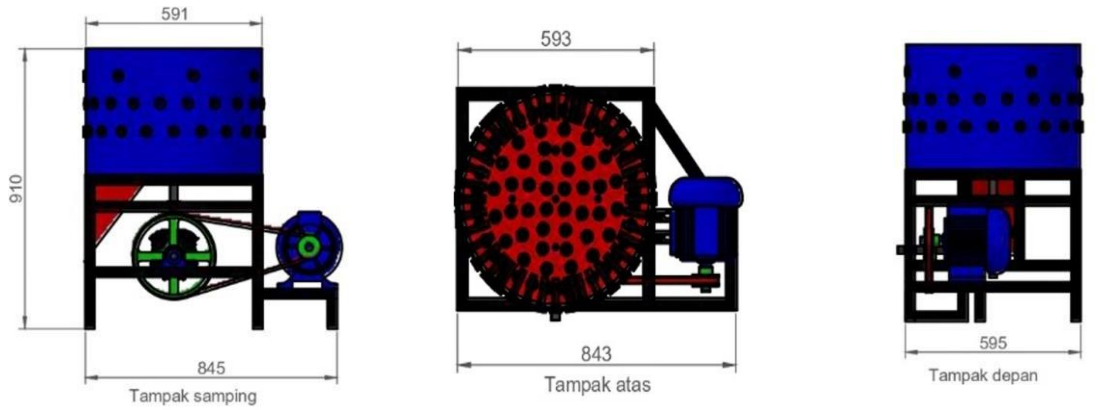
3.1.1 Desain Mesin

Rancangan fungsional dari mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal adalah: rangka, sebagai penyangga atau penopang semua komponen yang ada; *inlet*/drum, tempat dipasang nya karet *plucker* dan pemasukan ayam sekaligus sebagai tempat pencabut bulu ayam; *outlet*, sebagai tempat keluar bulu ayam yang telah tercabut; gear gardan, berfungsi sebagai penerus daya dari motor listrik ke poros vertikal; *v-belt dan pulley* sebagai penyalur daya dari motor listrik ke poros vertikal. Komponen lainnya adalah *bearing*, sebagi tempat kedudukan dari poros vertikal menuju alas plat besi yang ada di dalam drum; poros, berfungsi sebagai tempat berpasang elemen-elemen seperti *bearing pulley* dan *v-belt;* alas plat, berfungsi sebagai tempat di pasangnya karet *plucker* pencabut bulu ayam yang lasung berhubungan dengan poros vertikal; karet *plucker, k*aret *plucker* berfungsi sebagai media untuk pencabut bulu ayam; motor listrik, sebagai sumber tenaga penggerak, yang memiliki tenaga ½ Hp dengan putaran 1400 Rpm. Hasil yang didapat pada pembuatan rancang bangun mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal adalah Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Desain mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal

(1) Kerangka; (2) Drum/*inlet;*(3) *Outlet; (4)* Alas plat; (5) Gear gardan; (6) Karet; (7) *Plucker; (8) Pulley; (9)* Motor Listrik



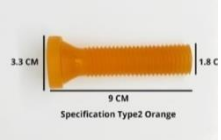
Gambar 4. Gambar Teknik Desain Mesin

3.1.2 Spesifikasi Mesin

Spesifikasi mesin pencabut bulu ayam tipe vertikal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen mesin pencabut bulu ayam

No	Nama Komponen	Ukuran	Gambar
1	Rangka	Rangka terbuat dari besi siku ukuran 3,5x3,5cm dengan panjang 59,5cm, lebar atas 59,5cm, dan tinggi 50cm	
2	Drum/*Inlet*	Drum pencabutan bulu menggunakan drum plastic yang berukuran Ø58 cm, dan tinggi 44 cm	
3	*Outlet*	Saluran keluaran ini terbuat dari besi plat 1 mm dengan panjang 37cm, lebar 15cm	
4	Alas Plat	Terbuat dari besi plat dengan tebal 2 mm dengan diameter 52,5 cm	
5	Gear gardan	Sepasang gear garda mobil L300	

6	Karet *plucker*	Karet *plucker* terbuat dari karet elastis yang berukuran 3,3x1,8x9cm	
7	*Pulley*	*Pulley* yang terbuat dari besi dengan dengan ukuran 11 *inchi*	
8	Motor listrik	Motor listrik dengan daya ½ Hp dan dengan kecepatan putaran 1400 Rpm	

3.1.3 Pengoperasian Mesin Pencabut Bulu Ayam Tipe Vertikal

Cara kerja mesin pencabut bulu ayam dapat dijelaskan sebagai berikut

a) Siapkan alat dan bahan.
b) Rebus ayam yang sudah dipotong ke dalam air yang mendidih dengan suhu 50-60 ˚C dengan waktu perebusan ± 1 menit.
c) Kemudian masukan ayam yang sudah direbus ke dalam mesin pencabut bulu ayam.
d) Hidupkan motor listrik.
e) Setelah mesin berputar masukan air secara perlahan ke dalam drum untuk menyapu atau mendorong bulu ayam yang sudah rontok menuju ke *outlet.*
f) Jika pencabutan bulu ayam sudah terlihat bersih matikan motor listrik.
g) Angkat ayam yang berada di dalam drum.
h) Ayam siap dibersihkan.

3.2 Uji Kinerja Mesin

3.2.1 Hasil pengujian yang dilakukan saat uji kinerja

a) Kapasitas Mesin

Kapasitas mesin adalah kemampuan mesin untuk melakukan pencabutan bulu ayam dalam waktu yang ditentukan. Kapasitas pencabutan perlakuan 3 :

$$C = \frac{Jumlah\ Ayam}{Waktu\ perendaman + Waktu\ Pencabutan(Jam)}$$

$$= \frac{4\ ekor}{0{,}017\ jam + 0{,}015\ jam}$$

$$= \mathbf{125\ ekor/jam}$$

b) Kebersihan

Pengujian kebersihan ayam dilakukan pada 3 perlakuan, perlakuan pertama, dengan 1 ekor ayam, perlakuan kedua 2 ekor ayam dan perlakuan ketiga 4 ekor ayam. Kebersihan ayam pada 3 perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5. Dari ketiga perlakuan tersebut hasil pencabutan yang paling baik yaitu perlakuan 3 dengan perlakuan waktu rata-rata 0,015 jam.



Perlakuan 1 Perlakuan 2 Perlakuan 3

Gambar 5. Hasil kebersihan setelah dicabut pada tiap perlakuan

c) **Tingkat Kerusakan Ayam**

Tingkat kerusakan ayam dihitung dari kondisi kerusakan pada kulit, patah tulang dan memar. Hasil pengujian didapatkan kerusakan ayam terjadi pada perlakuan ke 2, pada perlakuan yang lain tidak terdapat kerusakan. Kerusakan pada perlakuan 2 adalah pada kepala dan kaki yang patah, hal ini dapat diperlihatkan pada Gambar 6. Total kerusakan pada perlakuan ke II diukur seberat 0.065 kg, maka didapatkan tingkat kerusakan ±1.41%. Perhitungan dan Gambar dapat diperlihatkan dibawah ini :

$$\text{Tingkat kerusakan (\%)} = \frac{berat\ rusak}{berat\ ayam}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{0{,}065}{4{,}589}\ x\ 100\%$$

$$= \mathbf{1{,}41\%}$$



Gambar 6. Tingkat kerusakan ayam

d) Efisiensi penerusan daya (%)

Efisiensi penerusan daya dihitung dari tenaga motor penggerak sampai mekanisme pemutaran drum. Efisiensi penerusan daya pada perlakuan 3 adalah :

$$Eff = \frac{(n2\ x\ d2)}{(n1\ x\ d1)}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{(271\ x\ 11)}{(1.400\ x\ 3)}\ x\ 100\%$$

= 70,97%

3.2.2 Hasil Pengujian Kinerja Mesin

Pengujian hasil kinerja mesin dilakukan sebanyak 3 kali perlakuan dengan jumlah ayam 8 ekor, kecepatan putar pada mesin 284 Rpm dengan daya listrik sebesar ½ Hp. Hasil pengujian kinerja mesin dapat diperlihatkan pada Table 4.

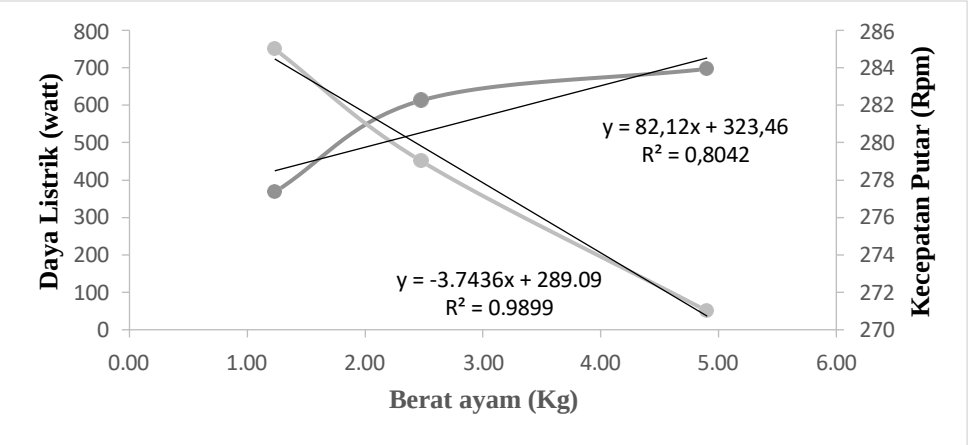
Tabel 1. Hasil pengamatan kinerja mesin

No	Uraian	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3
	Jumlah ekor	1	2	4
1.	Berat total ayam (kg)	1,233	2,48	4,904
2.	Berat setelah dirontok	1,089	2,28	4,589
3.	Waktu perontokan (jam)	0,016	0,014	0,015
4	Rpm tanpa beban	284	284	284
5	Rpm Beban	280	279	271
6.	Daya listrik (watt)	368	613	697
7.	Suhu ˚C	56,4	60	60
8.	Waktu Perebusan (jam)	0,033	0,025	0,017

Pada Tabel 4 diperlihatkan bahwa masing-masing perlakuan 1, 2 dan 3 membutuhkan waktu 0.016 jam, 0.014 jam, dan 0.015 jam secara berturut-turut. Sebelum dilakukan perontokan dilakukan perebusan dengan suhu 56,4 ^{o}C, 60 ^{o}C, dan 60 ^{o}C selama 0,033 jam, 0,025 jam dan 0,017 jam. Peneliti lain juga telah melakukan pengujian alat dengan menggunakan ayam potong 1,25 kg yang direndam selama 15 detik membutuhkan waktu perontokan selama 0,005 jam (Azis et al., 2023). Pekerja manual untuk proses

pencabutan bulu ayam memerlukan waktu sekitar 15 sampai dengan 20 menit per ekornya (Irawan et al., 2019).

Pada Tabel 4 juga memperlihatkan bahwa jika semakin besar berat ayam yang dilakukan pencabutan, maka kecepatan putar semakin menurun, kebalikan pada daya listrik yang semakin besar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan antara Rpm dan Daya Listrik

4 Kesimpulan

Mesin Pencabut bulu ayam tipe vertikal ini dirancang dengan ukuran panjang 59,5 cm, lebar 59,5 cm dan tinggi 50 cm. Komponen yang digunakan yaitu, motor listrik sebagai penggerak dengan daya ½ Hp dan kecepatan putaran 1400 Rpm yang ditransmisikan oleh *pulley* dan *v-belt*, kerangka, drum, karet *plucker*, alas plat dan *outlet*. Data uji kinerja yang telah dilakukan maka diperoleh data kapasitas mesin pencabut bulu ayam 125 ekor/jam dengan tingkat kerusakan ±1.41%, Efisiensi penerusan daya sebesar 70,97% dengan waktu perontokan rata-rata 0,015 jam/ekor, maka penggunaan mesin pencabut bulu ayam lebih efektif dari pada cabut manual.

Daftar Pustaka

Aji, B., Kardiman, & Iman, D. (2021). Perancangan Dan Pengembangan Mesin Pembersih Bulu Ayam (Otomatis). *JURNAL TEKNIKA*, *15*(01), 153–162.

Azis, A., Nuzuluddin, M., & Alimuddin. (2023). Pengembangan Alat Perontok Bulu Ayam Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika Dan Komputer*, *1*(1), 21–32.

Bagus. (2017). Rancang Bangun Alat Perontok Bulu Ayam untuk Meningkatkan Kehigienisan. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura, 1*(3), 19–24.

BPS Sumatera Barat. (2024, March 20). *https://sumbar.bps.go.id/indicator/24/56/1/populasi-unggas-.html*. Https://Sumbar.Bps.Go.Id/Indicator/24/56/1/Populasi-Unggas-.Html.

Dinas Peternakan dan Kesehatan. (2018, June 1). *ditjenpkh.pertanian.go.id.* Ditjenpkh.Pertanian.Go.Id. .

Irawan, H., Arifianto Patriawan, D., Munir, M., & Abdillah, udin. (2019). *Analisis Kekuatan Rangka, Sistem Transmisi Daya dan Kapasitas Mesin Pencabut Bulu Ayam "Ide" 2 In 1 Portabel dengan Penyiraman Langsung*. *04*(JHP17), 127–131.

Purwaningsih, R., Susanto, N., Prastawa, H., Susanty, A., Nugroho, S., Ramadani, P. I., & Kegiatan, A. (2021). Pemberdayaan Rumah Potong Ayam Menggunakan Metode House of Risk untuk Meningkatkan Bisnis Sustainability. *JURNAL PASOPATI*, *3*(3). http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati

Winangun, K., Malyad, M., Arifin, R., & Putra, W. T. (2020). Meningkatkan Produktivitas Home Industri Melalui Mesin Pencabut Bulu Ayam Di Desa Gontor Kabupaten Ponorogo. In *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)* (Vol. 1, Issue 1). https://jurnal.politeknik-kebumen.ac.id/index.php/

Yohanes, A., & Nugroho, A. D. (2018). Perancangan dan Pengembangan Mesin Perontok Bulu Ayam Semi Otomatis dengan Metode Reba (Rapid Entire Body Assessment) di Desa Bandar. *DINAMIKA TEKNIK*, *XI*(1), 48–58.