

Perancangan Ulang Tempat Pakan Ayam Broiler Menggunakan Metode *Reverse Engineering*

Reinny Patrisina *, Hilma Raimona Zadry, Yosi Oktaviani
Departemen Teknik Industri, Universitas Andalas, Padang, Indonesia; email:
reinny@eng.unand.ac.id, hilma@eng.unand.ac.id, yossioktavia01@gmail.com

* *Corresponding author*

Abstrak

Pemberian pakan ayam broiler umumnya masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan memasukan pakan ke dalam wadah pakan secara satu persatu. Pekerjaan ini dilakukan berulang-ulang, bersifat monoton, dan membutuhkan waktu yang cukup yang lama sehingga kurang efisien. Dengan menggunakan wadah pakan konvensional ini didapatkan banyak pakan ayam yang tumpah karena tergoyang saat ayam berebut makan. Saat ini, alat pakan ayam otomatis sudah dijual di pasar tetapi harganya cukup tinggi. Peralatan pakan otomatis ini menggunakan wadah pakan yang berbeda dari yang biasanya digunakan sehingga jika usaha peternakan ayam akan menggunakan peralatan otomatis maka wadah pakan lama tidak digunakan lagi sehingga terbuang sia-sia. Penelitian ini bertujuan merancang ulang tempat pakan ayam konvensional yang dapat membuat pekerjaan pemberian pakan menjadi lebih efisien dan mengurangi jumlah pakan yang terbuang. Perancangan ulang dilakukan dengan menggunakan metode *reverse engineering*. Berdasarkan analisis yang dilakukan diketahui bahwa beberapa komponen tempat pakan ayam konvensional dapat digunakan pada rancangan usulan. Rancangan tempat pakan ayam usulan untuk kapasitas kandang 9000 ekor dapat memberikan penghematan waktu pemberian pakan sebesar 35% dan jumlah pakan ayam terbuang sebesar 66% dari sebelumnya dan biaya investasi sebesar 75% dibanding menggunakan alat pakan otomatis yang dijual dipasar saat ini.

Kata Kunci: *reverse engineering*, tempat pakan ayam broiler, perancangan produk, otomatis

Abstract

[Redesign broiler feed container using Reverse Engineering Method] Generally, broiler feeding is conducted conventionally where feed is put into feed container one by one. This activity is done repeatedly, monotonously, and requires much time so it is not efficient. Moreover, conventional feed container will get shaken when the chickens are fighting for food which cause an amount of chicken feed spills off. Currently, automatic chicken feeders have been sold in the market, but the price is quite high. This automatic feed equipment uses a feed container that is different from what is usually used. If the chicken farm will apply automatic one, the old feed container will be no longer used so it become wasted. This study aims to redesign conventional chicken feeders which can make the work of feeding more efficient and can reduce the amount of feed wasted. The redesign was carried out using the *reverse engineering* method. Several conventional chicken feed container components can be used in the proposed design. For a cage capacity of 9000 heads, the proposed chicken feeder design can save up to 35% of feeding time and 66% of the amount of wasted chicken feed from before and 75% investment costs compared to using automatic feeders sold in the market today.

Keywords: *reverse engineering*, broiler feed container, product design, automatic

Kelompok BoK yang bersesuaian dengan artikel: *Product Design & Development*

Saran format untuk mensitasi artikel ini:

Patrisina, R., Zadry, H. R., & Oktaviani, Y. (2023). Perancangan Ulang Tempat Pakan Ayam Broiler Menggunakan Metode *Reverse Engineering*. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 897-906.

1. Pendahuluan

Bisnis budidaya ternak ayam pedaging, biasa disebut ayam broiler, merupakan bisnis ternak ayam untuk diambil dagingnya. Bisnis ini terbilang menjanjikan karena untuk menghasilkan ayam dengan daging berkualitas tidak membutuhkan waktu yang lama (Tamaluddin, 2012). Salah satu hal yang harus diperhatikan untuk menghasilkan ayam pedaging berkualitas baik yaitu terkait pemberian pakan, baik dari segi kandungan maupun waktu pemberian pakan (Sari dan Romadhon, 2017; Setiawan dan Vidyastari, 2023). Untuk sistem pemberian pakan, biasanya makanan harus tersedia dan tanpa batas (Herlina dkk., 2015; Sulaiman dan Rahman, 2023).

Terkait pemberian pakan, kebanyakan peternak melakukannya secara manual (konvensional), yaitu peternak memasukkan pakan ke tempat pakan ayam satu per satu. Tempat pakan ayam dikenal juga dengan istilah tempat ransum ayam (TRA). Untuk ayam berumur 1-7 hari, tempat pakan diletakkan di lantai, agar bibit-bibit ayam tersebut dapat menjangkau pakan dengan mudah. Sedangkan, untuk ayam berumur 8-30 hari, TRA digantung dengan ketinggian 10 cm dari lantai kandang. Hal ini bertujuan untuk memicu pertumbuhan dan perkembangan ayam seperti tinggi dan keaktifan ayam. Namun, metode ini mengakibatkan banyaknya pakan ternak yang terbuang saat ayam mulai berebut pakan, dan peletakan tempat pakan ternak pada bagian bawah mengakibatkan pakan terinjak oleh ayam. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pagi, sore, dan malam, dan hal ini menghabiskan banyak waktu. Disamping itu, pekerjaan pemberian pakan bersifat monoton dan berulang-ulang sehingga kurang efisien.

Disamping cara konvensional, pemberian pakan ayam dapat dilakukan dengan menggunakan tempat pakan otomatis tetapi harga tempat pakan otomatis ini cukup mahal (Alka, 2018; Alka, 2019; Amalina, 2020). Tempat pakan ayam otomatis ini menggunakan wadah tempat pakan yang berbeda dengan TRA. Jika peternak ingin mengubah cara pemberian pakan dari konvensional menjadi otomatis dengan menggunakan tempat pakan otomatis yang ada di pasar saat ini, maka TRA yang digunakan peternak saat ini tidak dapat digunakan lagi dan akan terbuang karena sangat jarang sekali ada yang ingin membelinya. Berdasarkan hal tersebut, maka munculah ide untuk melakukan perancangan ulang tempat pakan ayam TRA. Rancangan tempat pakan yang di usulkan diharapkan dapat mengatasi permasalahan seperti pekerjaan yang monoton, berulang, dan menghabiskan banyak waktu, serta pemborosan karena banyaknya pakan ayam yang terbuang akibat tergoyang saat ayam saling berebut untuk makan. Dengan demikian pekerjaan pemberian pakan menjadi lebih efisien dan mampu mengurangi jumlah pakan ayam terbuang.

Beberapa penelitian terdahulu terkait perancangan ulang tempat pakan telah dilakukan. Penelitian Setiawan dkk. (2023) merancang sebuah alat pemberian pakan dan minum secara otomatis bagi peternak ayam guna membantu pemenuhan nutrisi dan kualitas air minum pada ayam broiler dengan informasi pakan habis melalui aplikasi blynk. Alat hasil rancangan mampu memberikan pakan sesuai dengan setting nilai berat yang telah ditentukan serta

mampu memberikan kualitas air minum yang sesuai dengan kebutuhan ayam. Penelitian Sujono dan Hanafi (2023) menghasilkan suatu prototipe alat yang dapat mengisi tempat pakan ayam secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560, dan komponen lainnya seperti Sensor Ultrasonik HCSR04, Motor Servo, Belt Conveyor, Driver L298, Motor DC, dan Buzzer. Rancangan ini memiliki sensor yang dapat mendeteksi tinggi pakan yang hampir habis, conveyor yang dapat berjalan otomatis sesuai dari hasil pembacaan sensor untuk mendistribusikan pakan, serta motor servo akan membuka dan menutup sesuai hasil pembacaan dari sensor.

Selanjutnya, penelitian Kasrani dkk. (2019) merancang sistem pemberian makan dan minum pakan secara otomatis dengan Aduino Nano, sehingga proses produksi berjalan efektif dan efisien. Hampir sama dengan penelitian ini, penelitian Surahman dkk. (2021) merancang sistem pakan ayam berbasis *Internet of Things* berbentuk prototipe yang memanfaatkan internet sebagai media untuk pengendalian alat elektronik secara jarak jauh menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Servo MG995, dan LED indikator yang berkomunikasi dengan server MQTT ke *Smartphone*. Penelitian Rhidamuttaqion dkk. (2023) juga melakukan rancang bangun model sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis *Fuzzy Logic Control*. Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Rhamdani dkk. (2023), penelitian ini merancang troli untuk pekerjaan pemberian pakan dan pengambilan telur secara bergantian dengan cara membongkar pasang tempat pakan yang sudah dirancang dan peti kayu yang sudah tersedia di peternakan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengurangi risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada operator pemberi pakan dan pengumpul telur ayam. Dengan tujuan yang sama, penelitian Irminawati dkk. (2015) dan Putri dkk. (2021, 2022), merancang alat bantu pemberian pakan ternak ayam petelur menggunakan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD). Hasil rancangan berupa alat yang pemberian pakan yang dioperasikan secara manual dengan gerakan mendorong sehingga dapat mengatasi keluhan MSDs. Selain itu, rancangan ini dapat mempercepat waktu kerja dan mengurangi pemborosan pakan.

Berdasarkan kajian terhadap beberapa penelitian pendahulu tersebut, masih terdapat beberapa kekurangan dari hasil rancangan yang dibuat. Bagi hasil rancangan yang masih menggunakan sistem pemberian pakan secara manual, cara pemberian pakan seperti ini membutuhkan pekerja pemberi pakan yang harus bekerja secara monoton dan berulang-ulang sehingga kurang efisien. Sedangkan pemberian pakan ayam dilakukan secara otomatis, memerlukan biaya yang cukup besar. Tempat pakan ayam otomatis ini menggunakan wadah tempat pakan yang berbeda dengan yang konvensional (TRA). Jika peternak ingin mengubah cara pemberian pakan dari konvensional menjadi otomatis, maka, tempat pakan ayam lama (TRA) akan terbuang karena sangat jarang sekali ada yang ingin membelinya.

Oleh sebab itu, penelitian ini melakukan perancangan ulang terhadap tempat pakan ayam broiler konvensional (TRA) dengan harapan dapat meminimalisir permasalahan yang terjadi, diantaranya pekerjaan yang monoton, berulang, dan menghabiskan banyak waktu, serta pemborosan pakan karena banyaknya pakan ayam yang terbuang akibat tergoyang saat ayam saling berebut untuk makan. Penelitian ini menggabungkan rancangan pemberian pakan secara manual dan otomatis menjadi satu kesatuan sehingga memiliki banyak fungsi dan kelebihan.

2. Metode

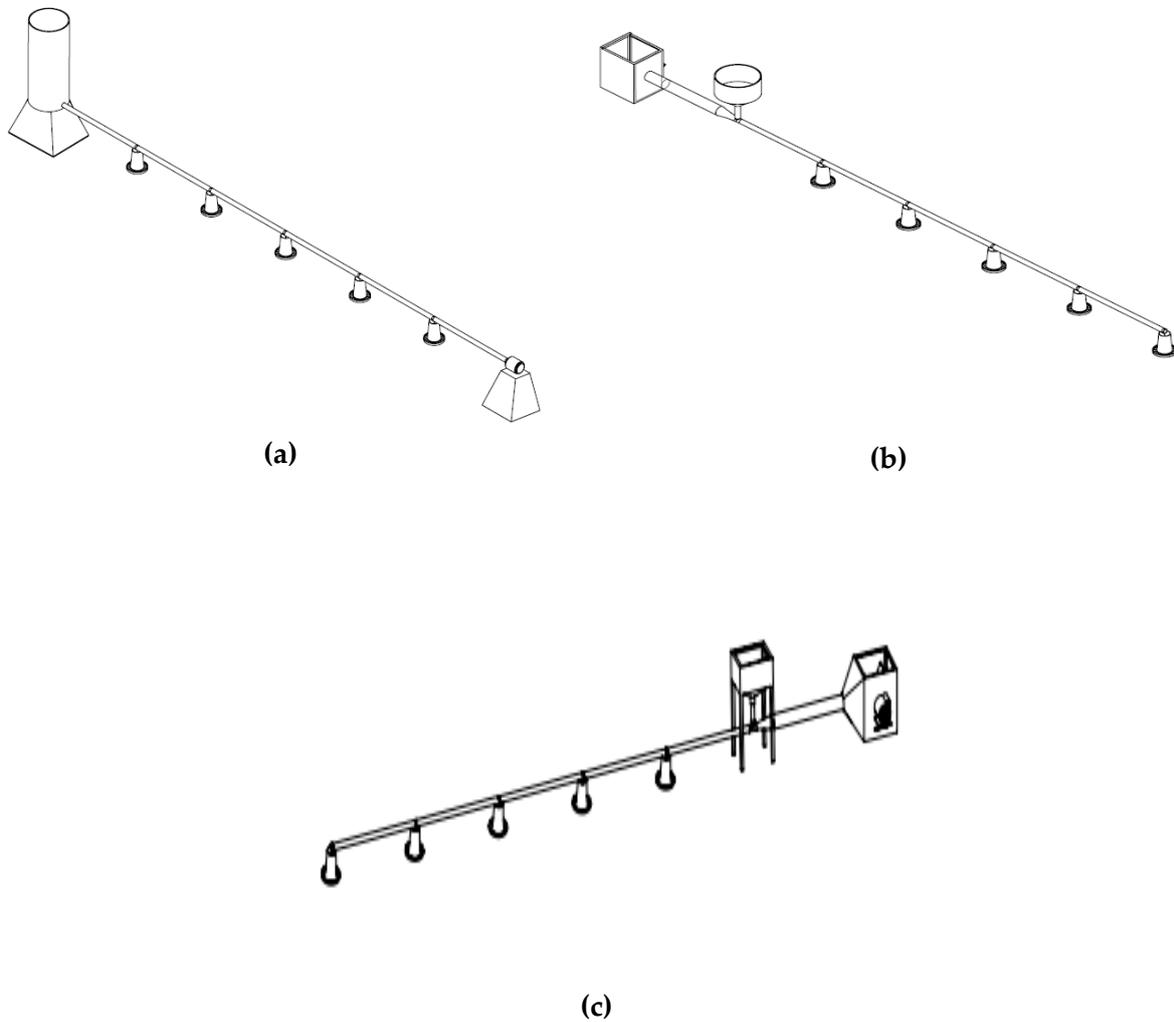
Pada penelitian ini digunakan pendekatan *reverse engineering*. Berdasarkan analisis dan kajian terhadap tempat pakan TRA ditemukan bahwa kemungkinan beberapa komponen tempat pakan ayam TRA dapat digunakan dan diadopsi pada rancangan usulan. Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Pembongkaran (lepas rakit) Produk, untuk mengetahui dan memahami fungsi setiap komponen produk dan dimensinya.
- b. *Assembly*, merakit kembali tempat pakan yang telah di bongkar untuk mengetahui tingkat kesulitan dalam penggabungannya.
- c. *Benchmarking* terhadap produk tempat pakan ayam otomatis, untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan produk tempat pakan ayam yang ada dipasar.
- d. Merancang produk baru, yaitu sebagai berikut:
 - 1) Menghasilkan alternatif usulan rancangan tempat pakan ayam *broiler*.
 - 2) Alternatif rancangan tempat pakan merupakan kombinasi dari beberapa alternatif rancangan komponen yang dibutuhkan untuk membuat tempat pakan ayam broiler. Alternatif rancangan komponen ini diperoleh melalui hasil *benchmarking* terhadap produk tempat pakan ayam otomatis.
 - 3) Memilih alternatif usulan rancangan tempat pakan ayam broiler
 - 4) Pada tahap ini, beberapa pakar akan dimintai penilaiannya mengenai seberapa baik alternatif yang diusul mampu menghemat waktu pemberian pakan, mengurangi jumlah pakan terbuang, dan memberikan kenyamanan dan mengurangi risiko pekerja.
 - 5) Menentukan spesifikasi akhir produk terpilih
 - 6) Dimensi produk akan disesuaikan dengan ukuran antropometri manusia, yaitu dengan menggunakan data antropometri orang Indonesia.
 - 7) Pembuatan prototipe untuk alternatif rancangan terpilih
 - 8) Pengujian
 - 9) Prototipe yang dibuat berdasarkan hasil rancangan tempat pakan ayam broiler terpilih diuji untuk mengetahui seberapa baik rancangan terpilih mampu menghemat waktu pemberian pakan dan mengurangi jumlah pakan yang tumpah

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan tiga alternatif usulan rancangan tempat pakan ayam broiler, seperti terlihat pada Gambar 1. Semua alternatif rancangan pada Gambar 1 terdiri dari 7 (tujuh) bagian yaitu tempat pakan, *hopper*, tempat keluar pakan, pegangan wadah pakan, pendistribusi pakan, penyangga, dan motor. Ketiga alternatif rancangan memiliki rancangan yang berbeda untuk setiap bagiannya kecuali tempat pakan dimana menggunakan TRA yang banyak digunakan peternak ayam saat ini dan motor. Pendistribusian pakan dilakukan melalui pipa yang dilubangi atau dilengkapi dengan sambungan pipa sebagai lubang tempat keluarnya pakan menuju wadah pakan. Disamping perbedaan rancangan di atas, cara kerjanya juga memiliki perbedaan. Alternatif rancangan 1 menggunakan sistem tarik untuk mendistribusikan pakan ke wadah. Sedangkan alternatif rancangan 2 dan 3 menerapkan sistem dorong, dimana pakan yang masuk ke *hopper* akan terdorong dan terdistribusi sepanjang pipa dengan kekuatan angin dari baling-baling kipas yang dioperasikan dengan motor. Perbedaan antara alternatif rancangan 2 dan 3 yaitu pada desain baling-baling

kipasnya. Baling-baling kipas untuk rancangan 3 menggunakan material yang terbuat dari plat sehingga kekuatan angin yang dihasilkan lebih besar dari rancangan 2. Pertimbangan yang dibuat dalam menghasilkan alternatif rancangan tempat pakan ayam broiler ini dapat dilihat pada Tabel 1.



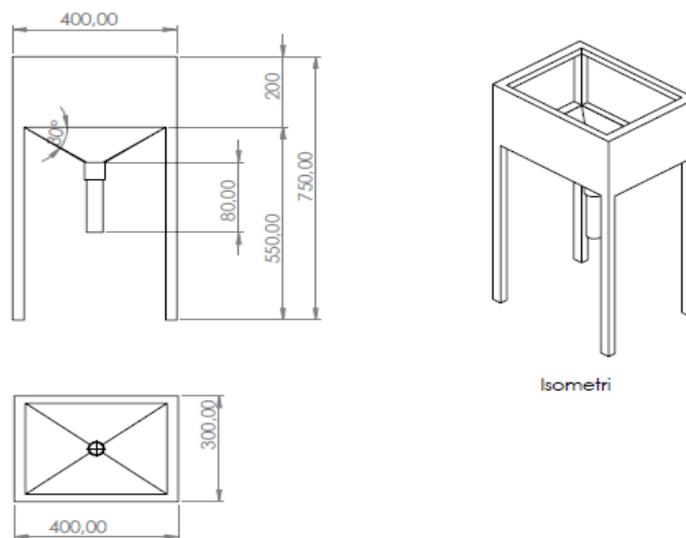
Gambar 1. Alternatif rancangan tempat pakan ayam broiler: (a) Alternatif 1; (b) Alternatif 2; (c) Alternatif 3

Tabel 2. Pertimbangan Pemilihan Alternatif Rancangan Tempat Pakan Ayam Broiler

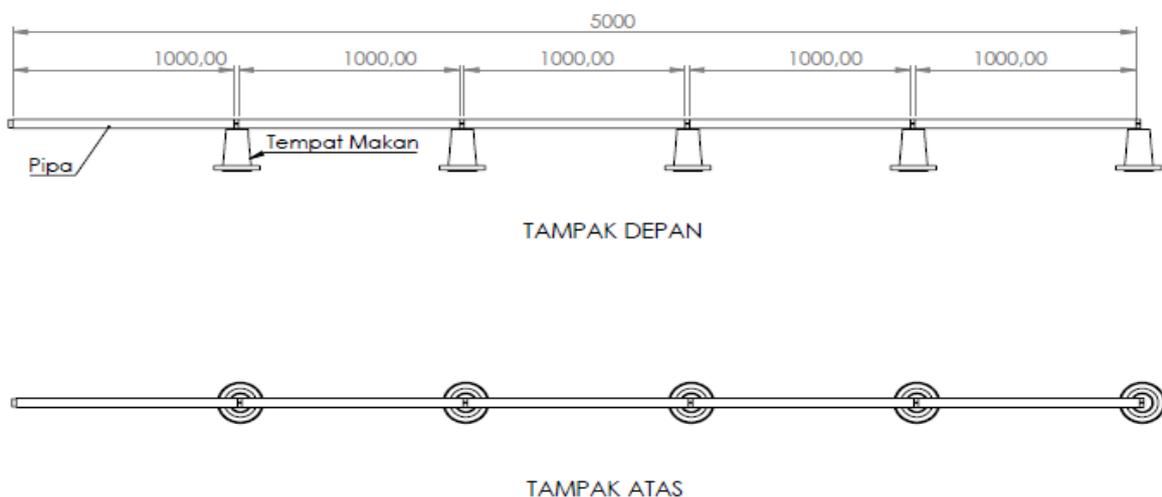
Alternatif Rancangan	Pertimbangan Pemilihan
Alternatif 1	<p>Deskripsi: Rancangan Alternatif 1 merupakan kombinasi tempat pakan otomatis dengan tempat pakan konvensional yang wadahnya berbeda dengan wadah konvensional yang biasa di pakai peternak. Wadah tempat pakan ini dilengkapi oleh sekat yang berfungsi untuk membatasi banyak ayam yang makan di wadah pakan tersebut.</p>
	<p>Kelebihan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerjaan sudah menjadi lebih efisien 2. Meminimalisir pakan yang tumpah 3. Alat sudah otomatis
	<p>Kekurangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wadah tempat pakan merupakan wadah baru 2. Mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli wadahnya 3. Tempat pakan model ini menggunakan <i>auger</i> sebagai besi pendistribusi pakan, dimana harga <i>auger</i> mencapai 1 juta - 2 juta/meternya (sumber: tokopedia.2020)
Alternatif 2	<p>Deskripsi: Alternatif 2 merupakan hasil modifikasi tempat pakan ayam otomatis. Pada solusi rancangan ini besi pendistribusi pakan diganti dengan kipas bertujuan untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan, karena harga kipas lebih murah dari harga <i>auger</i>. Sistem kerja alat ini bukan sistem tarik lagi tapi berubah dengan sistem dorong yaitu dengan angin kipas, sedangkan sumber energinya berasal dari motor listrik.</p>
	<p>Kelebihan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerjaan sudah menjadi lebih efisien 2. Meminimalisir pakan yang tumpah 3. Alat sudah otomatis 4. Harga lebih murah dibandingkan Alternatif 1
	<p>Kekurangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tekanan angin yang dihasilkan masih relatif rendah, jadi pendistribusian pakan masih memakan waktu yang lama 2. Wadah pakan ayam yang dipakai merupakan wadah pakan yang baru, akan menyebabkan pemborosan, karena tempat pakan yang lama tidak terpakai lagi
Alternatif 3	<p>Deskripsi: Rancangan Alternatif 3 merupakan rancangan hasil kombinasi dari tempat pakan ayam otomatis dengan yang konvensional. Tempat pakan ayam konvensional pada rancangan ini merupakan tempat pakan yang biasanya dipakai oleh peternak ayam broiler. sehingga pada rancangan ini tidak terjadi pemborosan tempat pakan. Selain itu besi pendistribusi pakan yang digunakan yaitu kipas, kipas yang digunakan berbeda dengan kipas pada Alternatif 2.</p>
	<p>Kelebihan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan wadah tempat pakan konvensional 2. Tidak menimbulkan pemborosan, karena menggunakan tempat pakan yang lama 3. Meminimalisir pengeluaran investasi 4. Sudah efisien dan otomatis 5. Kipas yang digunakan sudah menghasilkan kekuatan yang lebih besar
	<p>Kekurangan: Masih ada pakan yang tumpah tetapi sudah lebih sedikit dari tempat pakan yang konvensional</p>

Dari tiga alternatif rancangan yang diusulkan, alternatif rancangan 3 memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mendistribusikan pakan ke wadah tempat pakan (efektif). Untuk kenyamanan pengguna (pemberi pakan ternak), semua alternatif rancangan memiliki tingkat kenyamanan dan risiko yang hampir sama. Alternatif rancangan 3 diperkirakan dapat menghemat waktu pemberian pakan dan pengurangan jumlah pakan terbuang yang lebih baik dibanding rancangan lainnya. Bagian rancangan produk pemberi pakan ayam *broiler* dari alternatif terpilih dapat dilihat pada Gambar 2-4.

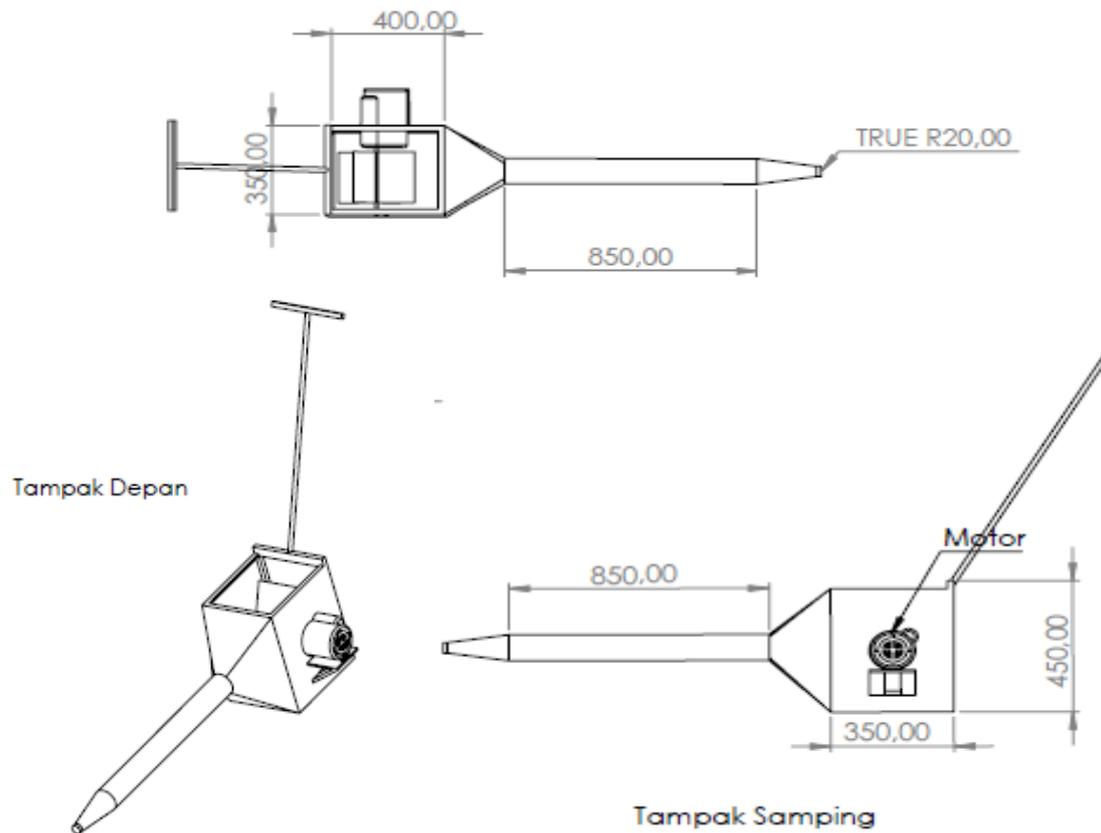
Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan prototipe yang dibuat dengan menggunakan rancangan alternatif tempat pakan terpilih, untuk pemberian pakan 100 ekor ayam sebanyak 30 kali diperoleh hasil seperti Tabel 1.



Gambar 2. Hopper



Gambar 3. Pipa pendistribusi pakan dan wadah tempat pakan



Gambar 4. Box Motor dan kipas

Tabel 2. Hasil uji prototipe untuk setiap kali pemberian pakan 100 ekor ayam.

Deskripsi	TRA (konvensional)	Prototipe	Penghematan
Rata-rata lamanya pemberian pakan (menit)	19,29	12,4	6,89 (35,7%)
Jumlah pakan (gram)	6.600	6.600	0
Rata-rata jumlah pakan terbuang (gram)	79,23	26,7	52,53 (66,3%)

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa penggunaan prototipe rancangan dapat menghemat waktu pemberian pakan sebesar 35.7% per kali pemberian pakan per 100 ekor ayam. Hal ini dapat mengakibatkan jumlah kebutuhan pekerja pemberi pakan menjadi berkurang sehingga biaya tenaga kerja juga menjadi berkurang. Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa jumlah pakan terbuang untuk setiap kali pemberian pakan untuk 100 ekor ayam dapat berkurang sebanyak 66.3%.

Jika 1 kandang terdapat 9.000 ekor ayam, maka berdasarkan Tabel 2 akan diperoleh jumlah pakan yang bisa dihemat per hari (3 kali pemberian pakan) yaitu sebanyak 14,2 kg atau Rp. 136.320,- (1 kg pakan = Rp. 9.600,-). Dengan demikian kerugian yang akan dialami oleh peternak ayam yang memiliki kandang dengan kapasitas 9.000 ekor selama 1 tahun adalah sebesar Rp. 49.075.200,-.

Jika pada kandang ayam berkapasitas 9.000 ekor ayam dipasang tempat pakan otomatis yang ada dipasar maka dibutuhkan sebanyak 100 meter tempat pakan. Harga tempat pakan otomatis diluar motor dan *hopper* yang ada di pasar yaitu sekitar Rp. 335.000,- per meter. Sehingga untuk kapasitas kandang 9.000 ekor ayam dibutuhkan dana sekitar Rp 33.500.000,- (diluar biaya motor dan *hopper*). Untuk membuat prototipe dari rancangan terpilih dengan menggunakan TRA yang ada diperkirakan dibutuhkan dana sebesar Rp. 7.368.000,- (sudah termasuk motor). Dibanding tempat pakan otomatis yang dijual di pasar saat ini, produk yang dirancang dapat menghemat biaya, yaitu minimal sebesar Rp. 26.132.000,-.

Dari penjelasan di atas, dapat dilihat bahwa rancangan produk pemberian pakan ayam broiler yang dihasilkan dapat memudahkan pekerjaan pemberian pakan ayam, mengurangi biaya pakan dan biaya operasional sehingga dapat menambah pendapatan peternak ayam broiler. Biaya investasi yang dibutuhkan untuk pengadaan peralatan pemberian pakan juga jauh lebih sedikit dibanding membeli peralatan sejenis yang ada di pasar saat ini.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan rancangan tempat pemberian pakan ayam yang mampu menghemat waktu pemberian pakan sebesar 35.7% dan mengurangi jumlah pakan terbuang sebesar 66.3% pada setiap kali pemberian pakan untuk 100 ekor ayam. Selain itu, rancangan ini juga memudahkan proses pemberian pakan dan dapat mengurangi kegiatan pemberian pakan yang monoton pada pekerja. Rancangan produk pemberi pakan ini menggunakan TRA yang saat ini banyak digunakan oleh peternak ayam sehingga TRA yang digunakan saat ini dapat tetap dimanfaatkan dan biaya investasi yang dibutuhkan untuk beralih dari TRA ke rancangan produk yang diusulkan juga lebih murah dibanding harga produk dengan fungsi yang sama yang dijual di pasar saat ini.

Daftar Pustaka

- Alka (2019, April 20). *Alat tempat pakan otomatis*. <https://www.peralatankandang.com/alat-tempat-pakan-ayam-otomatis/>
- Alka (2018, Oktober 4). *Distributor tempat pakan ayam*. <http://www.peralatankandang.com/distributor-tempat-pakan-ayam/>
- Amalina, D. (2020, September 25). *Chicken Coop: Kandang ayam kekinian*. <https://www.agroindustri.id/2020/09/smart-chicken-coop-kandang-ayam-kekinian.html>
- Kasrani, M. W., Fattah, A., & Rini, Z. S. (2019). Perancangan Alat Makan Dan Minum Pada Peternakan Ayam Petelur Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *JTE UNIBA*, 3(2).
- Herlina, B., Novita, R., & Karyono, T. (2015). Pengaruh jenis dan waktu pemberian ransum terhadap performans pertumbuhan dan produksi ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2), 107-113.
- Irminawati, C. S., Ratih, S., dan Izzhati, D. N. (2015). *Perancangan Alat Penuang dan Tempat Pakan Ayam Lokal Menggunakan Model Kano dan Metode QFD untuk Mengurangi Pemborosan Biaya dan Waktu*. http://eprints.dinus.ac.id/17528/1/jurnal_16327.pdf
- Putri, N. T., Amrina, E., Fatrias, D., Kamil, I., & Humaida, N. (2021). Ergonomic Evaluation on Chicken Feeder Tool at Egg-Laying Chicken Farm SME. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 20(1), 52-60.
- Putri, N. T., Humaida, N., Zadry, H. R., Mahata, M. E., & Amrina, E. (2022). Designing chicken feeder aids using Kano-ergonomic function deployment in West Sumatra small and

- medium sized enterprise. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 36(4), 518-552.
- Rhamdani, A. F. M. F., Nu'man, A. H., & Achiraeniwati, E. (2023, January). Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis Menggunakan Metode OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) di Peternakan Ayam Petelur Komara Egg Ciamis. In *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science* (Vol. 3, No. 1, pp. 175-185).
- Rhidamuttaqin, A., Agus, T., Emir N. (2013). Rancang Bangun Model Sistem Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* 7(3). 125-137.
- Sari, M. L., & Ramadhon, M. (2017). Manajemen pemberian pakan ayam broiler di desa tanjung pinang kecamatan tanjung batu kabupaten ogan ilir. *Jurnal peternakan sriwijaya*, 6(1).
- Setiawan, A., & Vidyastari, R. I. (2023). Perancangan Alat Pemberian Pakan dan Minum Ayam broiler Secara Otomatis Menggunakan Notifikasi Blynk. *Digital Transformation Technology*, 3(1), 185-191.
- Sujono, S., & Hanafi, A. (2023). Rancang Bangun Mesin Pakan Ayam Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 5(3), 8-13.
- Sulaiman, S., & Rahman, N. (2023). Optimalisasi Sistem Pemberian Pakan Dan Vitamin Ayam Ras Petelur Di Desa Patani Kabupaten Takalar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (MEDITEG)*, 8(1).
- Surahman, A., Aditama, B., Bakri, M., & Rasna, R. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 13-20.
- Tamalludin, F. (2012). *Panduan Lengkap Ayam Broiler*. Penebar Swadaya.