



Perancangan Alat Pakan Bebek Otomatis Terjadwal Berbasis Arduino Uno Dengan Penjadwalan Android

Ramadhan Lukman^{1*}, Yusra Fernando², Akhmad Jayadi³

^{1,2,3}Program Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

^{1*}ramadhanlukman0112@gmail.com, ²yusra.fernando@teknokrat.ac.id,

³akhmadjayadi@teknokrat.ac.id

Submitted : 23 February 2023 | Accepted : 27 February 2023 | Published : 15 March 2023

Abstrak: Kelompok Ternak Bebek Ayam Bareng proses pemberian pakan yang digunakan saat ini masih bersifat manual, yaitu dengan menaruh pakan pada wadah penampung pakan yang disediakan di dalam kandang bebek. Hal tersebut menjadi kendala bagi peternak karena waktu pemberian pakan dilakukan 2 sampai 3 kali dalam sehari, karena akan memakan waktu dan biaya untuk menuju lokasi kandang bebek. Dengan adanya kendala yang dialami tersebut kemudian penulis mengusulkan untuk membuat prototipe sebuah alat yang dapat memberi pakan ternak bebek secara otomatis, terjadwal dan Jumlah pakan yang diberikan juga dapat diatur. Komponen yang digunakan pada alat adalah Arduino UNO, motor DC, Modul *Bluetooth* HC-06 dan lain-lain. Metode pengembangan yg digunakan adalah *Prototype Evolutioner*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe alat yang dapat memberi pakan ternak bebek secara otomatis. Dengan proses pemberian pakan yang berjalan otomatis dan terjadwal maka pemberian pakan akan teratur, tepat waktu dan jumlah pakan yang diberikan juga akan tepat dan konsisten. Proses pengaturan jadwal dan jumlah pakan dapat dilakukan menggunakan *Smartphone Android* yang dihubungkan dengan alat melalui koneksi *Bluetooth*. Manfaat lain dari pemberian pakan yang berjalan otomatis adalah waktu dan biaya yang dikeluarkan oleh peternak untuk pemberian pakan ternak akan lebih sedikit.

Kata Kunci: Arduino; *Bluetooth*; Otomatis; Pakan Bebek; *Prototype*;

Abstract: The Ayam Bareng Duck Livestock Group currently uses manual feed, namely by placing the feed in the feed container provided in the duck pen. This is an obstacle for farmers because when feeding is done 2 to 3 times a day, because it will take time and money to get to the location of the duck pen. Given these constraints, the author proposes to make a prototype of a tool that can feed ducks automatically, on a scheduled basis, and the amount of feed given can also be regulated. The components used in the tool are Arduino UNO, DC motor, HC-06 Bluetooth Module and others. The development method used is Prototype Evolutioner. The result of this research is a prototype tool that can feed ducks automatically. With an automatic and scheduled feeding process, the feeding will be regular, timely and the amount of feed given will also be precise and consistent. The process of setting the schedule and the amount of feed can be done using an Android Smartphone connected to the device via a Bluetooth connection. Another benefit of feeding that runs automatically is the time and costs incurred by breeders for feeding livestock will be less.

Keywords: Arduino; Bluetooth; Automatic; Duck Feed; Prototypes;





1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah semakin canggih dengan kemajuan yang sangat pesat dalam berbagai hal[1]. Salah satu teknologi saat ini adalah kemampuan suatu alat yang mampu berjalan secara otomatis. Otomatisasi lebih menguntungkan bagi penggunanya dikarenakan mendapatkan kemudahan saat melakukan pekerjaan dengan hasil yang lebih efisien, ekonomis dan praktis. Sehingga pekerjaan yang dilakukan manusia dapat lebih mudah dan lebih sedikit memakan waktu, dalam penggunaan teknologi otomatis ini dapat di implementasikan di setiap bidang kegiatan, tidak terkecuali bidang peternakan[2]. Usaha peternakan bebek semakin banyak diminati masyarakat di Indonesia, karena memiliki peluang yang sangat potensial dimana terdapat selisih yang tinggi antara kebutuhan/permintaan pasar dengan ketersediaan daging bebek secara nasional[3]. Ternak bebek dengan jumlah ternak dibawah 500 ekor dikategorikan sebagai ternak bebek skala kecil. Ternak bebek dengan skala kecil biasanya dijadikan sebagai pekerjaan sampingan, seperti yang dilakukan oleh anggota Kelompok Ternak Bebek Ayam Bareng yang berlokasi di desa Karang 2 Endah, kecamatan Terbanggi Besar, kabupaten Lampung Tengah.

Pada Kelompok Ternak Bebek Ayam Bareng proses pemberian pakan ternak yang dilakukan saat ini masih dengan metode manual, yaitu dengan menaruh pakan pada wadah yang telah disediakan didalam kandang. Pemberian pakan dilakukan antara dua atau tiga kali dalam sehari. Hal itu akan menjadi kendala. karena peternak memakan waktu, biaya dan tenaga yang tidak sedikit. Jumlah pakan yang diberikan kepada ternak juga berbeda dalam sehari dan ukuran jumlah pakan yang diberikan hanya berdasarkan perkiraan saja, dengan demikian maka jumlah pakan yang diberikan sering kali tidak tepat dan tidak konsisten. Dengan demikian kemudian penulis mengusulkan untuk membuat prototipe sebuah alat yang dapat memberi pakan ternak bebek secara otomatis, terjadwal dan Jumlah pakan yang dapat diatur. Dengan usulan ini diharapkan akan membantu peternak dalam pemberian pakan ternaknya, dikarenakan peternak tidak harus mengeluarkan banyak tenaga, waktu, biaya dan jumlah pakan yang diberikan juga akan lebih tepat dan konsisten. Proses penjadwalan dilakukan dengan Smartphone *Android* yang terhubung dengan alat melalui *Bluetooth*[4]. Prototipe alat yang diusulkan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ATmega328P dan didukung oleh komponen lainnya seperti; Modul RTC (*Real Time Clock*), Motor DC, Modul *Bluetooth* HC 05 dan lain-lain. mekanisme pendistribusian pakan yang digunakan pada alat yang diusulkan adalah dengan menggunakan mekanisme Belt Conveyor.

Arduino adalah papan mikrokontroler kecil yang dapat dikontrol dari komputer atau diprogram oleh komputer untuk dapat bekerja secara mandiri[5]–[7]. Arduino diciptakan di Ivrea Interaction Design Institute sebagai alat yang mudah untuk membuat contoh sebuah prototype[8]. Arduino terdiri atas dua bagian utama yaitu papan arduino, yang merupakan bagian dari perangkat keras tersebut dimana objek yang dikerjakan akan dibangun dan arduino IDE sebuah perangkat lunak yang dijalankan pada komputer untuk membuat program yang akan dijalankan ke papan arduino[9]. Ada beberapa jenis papan arduino yang tersedia, antara lain Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Pro, Arduino Gemma, Arduino Zero. Secara prinsip Arduino menggunakan pemrograman yang sama hanya berbeda fasilitas dari pin-pin dari setiap jenis papan Arduino[10]. *Belt conveyor* merupakan alat transportasi material secara mekanis, dalam arah horizontal ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu oleh beberapa bak *roller idler* dimana penggerakannya ditarik oleh puli penggerak (*drive pulley*).

2. METODE PENELITIAN

Analisis Permasalahan

Masalah yang terjadi pada Kelompok Ternak Bebek Ayam Bareng terdapat pada proses pemberian pakan ternaknya yang bersifat manual. Hal itu akan menjadi kendala karena peternak harus membagi waktu dan tenaga dengan pekerjaan utamanya, selain itu juga akan memakan banyak biaya untuk transportasi dari lokasi pekerjaan utama ke lokasi peternakan. Hal itu menyebabkan pemberian pakan sering tidak tepat waktu. Ukuran jumlah pakan yang diberikan hanya berdasarkan perkiraan dari peternak saja, dengan demikian maka jumlah pakan yang diberikan sering kali tidak tepat dan tidak konsisten. Hal itu dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bebek.



Analisis Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah kebutuhan fungsional dari perancangan alat yang akan dibangun:

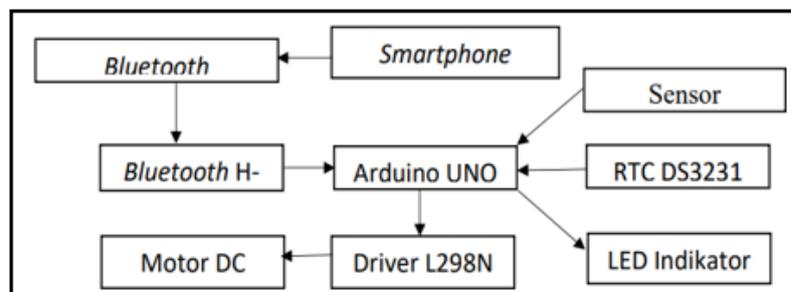
- Alat yang dirancang dapat terhubung dengan perangkat *Smartphone Android* melalui koneksi *Bluetooth*.
- Alat dapat memberi pakan ternak sesuai dengan jadwal yang diinputkan melalui *Smartphone Android*.

Analisis Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan non fungsional pada alat yang akan dirancang adalah alat dapat menyalakan lampu LED sebagai indikator apabila alat pada posisi menyala, proses pemberian pakan sedang berjalan dan pakan ternak pada wadah penampungan pakan hampir habis.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem diagram blok dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 1. *Diagram Blok*

Penjelasan:

- Arduino Uno, mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali, pengolah sinyal masuk dan keluar. Pin yang digunakan adalah pin digital input, digital output, dan analog digital converter sebagai input analog.
- Motor DC, berfungsi untuk mengeluarkan pakan ternak dari wadah penampung pakan ternak.
- Motor Driver L298N, berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran motor DC.
- RTC DS3231, berfungsi untuk menyimpan data waktu dan tanggal.
- Sensor Fotodiode, berfungsi sebagai sensor level jumlah pakan ternak yang terdapat pada wadah penampung pakan.
- Modul *Relay* berfungsi sebagai *Switch* menyalakan lampu indikator.
- Lampu Indikator, berfungsi sebagai indikator level jumlah pakan ternak, indikator jika alat dalam kondisi aktif.

Mapping Pin Arduino

Pembagian pin pada Arduino dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. *Mapping Pin Arduino*

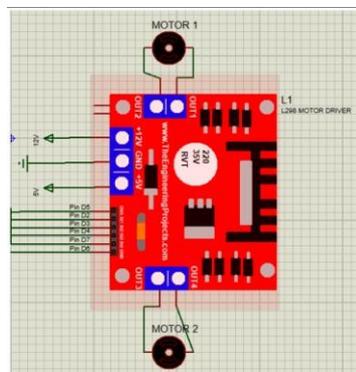
No.	Nama Perangkat	Pin yang digunakan
1	RTC DS3231	SDA, SCL, VCC dan GND
2	<i>Bluetooth</i> HC-06	TXD, RXD, VCC dan GND
3	Sensor <i>Ultrasonic</i>	D8, D9, VCC dan GND
4	Modul Driver L298N	D2, D3, D4, D5, D6, D7 dan GND
5	Lampu indikator	D10, D11, D12, A0 dan GND
6	<i>Buzzer</i>	D13 dan GND

Perancangan Skema elektronik

Perancangan skema elektronik dilakukan dengan menggunakan Software Proteus 8 yang nantinya akan diimplementasikan pada alat yang akan dibuat. Perancangan skema elektronik alat pemberi pakan dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

Perancangan Skema L298N dan Motor DC

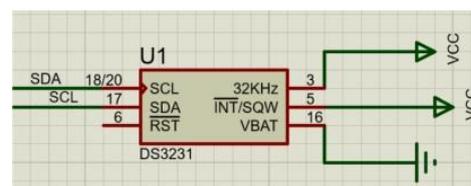
Terdapat 2 buah motor dc dengan fungsi berbeda, Motor 1 berfungsi untuk menggerakkan katup, Motor 2 berfungsi sebagai penggerak Belt Conveyor. Untuk mengatur kerja Motor pada penelitian ini menggunakan Modu Driver Motor L298N. Skema rangkaian Modul L298N dan Motor DC dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Skema L298N dan Motor DC

Perancangan Skema Modul RTC DS3231

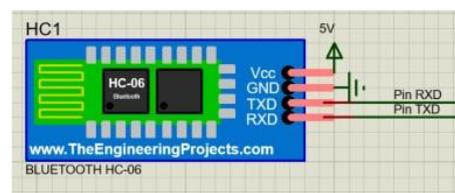
Proses pemberian pakan dilakukan secara otomatis berdasarkan waktu pemberian pakan yang disesuaikan oleh User, Modul RTC DS3231 digunakan untuk mendapatkan data waktu agar pemberian pakan ternak dapat dilakukan tepatwaktu. Skema perancangan modul RTC DS3231 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Sekma RTC DS3231

Perancangan Skema Bluetooth HC-06

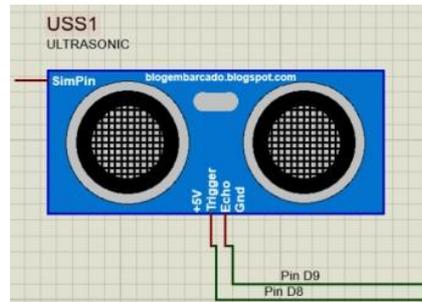
Modul Bluetooth HC-06 digunakan untuk mengirim jadwal pemberian pakan ternak ke alat pemberi pakan. Skema pemasangan moduk Bluetooth HC-06 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Skema *Bluetooth* HC-06

Perancangan Skema Sensor Ultrasonic

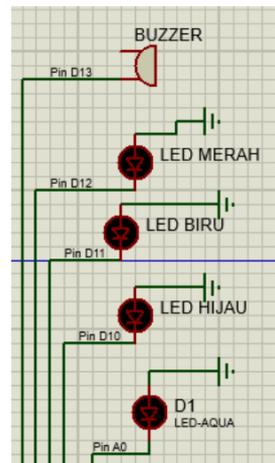
Sensor *Ultrasonic* yang berfungsi untuk mendeteksi level jumlah pakan yang terdapat pada wadah penampung pakan tenak, kemudian nanti akan diinformasikan dengan menggunakan lampu indikator yang menyala sesuai dengan level jumlah pakan yang didapatkan oleh sensor Ultrasonic. Perancangan skema sensor Ultrasonic dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Skema Sensor *Ultrasonic*

Perancangan Skema LED dan Buzzer

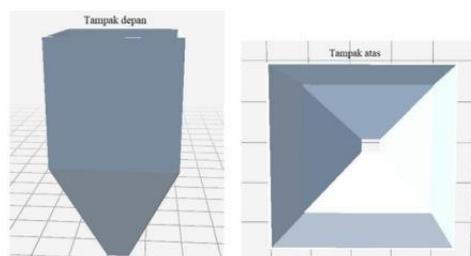
LED dan Buzzer digunakan sebagai indikator jumlah pakan dan lain-lain. Perancangan skema lampu indikator dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Skema Indikator

Perancangan Wadah Penampung Pakan

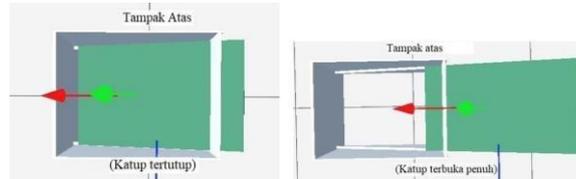
Wadah penampung berbentuk kotak dan mengerucut dibagian bawah dengan tujuan untuk memusatkan jatuhnya pakan pada satu titik. Bentuk perancangan wadah pakan tenak dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Rancangan Wadah Pakan

Perancangan Katup

Katup pembuka jalur keluar pakan diletakkan pada bagian ujung bawah wadah penampung pakan. Mekanisme katup yang digunakan adalah Slide Gate yaitu dengan menggeser katup (Bagian yang berwarna hijau) ke arah luar, dengan begitu jalur keluar pakan akan terbuka sehingga pakan akan terjatuh ke Belt Conveyor. Bentuk perancangan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Rancangan Katup

Perancangan Kerangka Alat

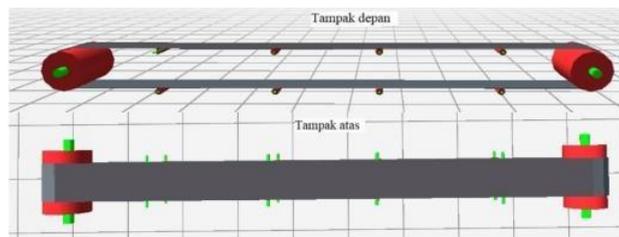
Kerangka alat dirancang sedemikian rupa agar dapat menopang komponen-komponen alat pemberi pakan, Bentuk rancangan kerangka alat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Rancangan kerangka alat

Perancangan *Belt Conveyor*

Mekanisme pendistribusian pakan ternak pada rancangan alat yang dibangun adalah menggunakan mekanisme Belt Conveyor. Rancangan Belt Conveyor pada rancangan alat yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Rancangan *Belt Conveyor*

Perancangan Antar Muka Aplikasi

Tampilan antar muka dari aplikasi penginputan jadwal berisi 3 buah jadwal yang masing-masing berisi kolom pengisian jadwal pemberian pakan dan pilihan jumlah pakan dalam bentuk Button. Kemudian terdapat Button simpan yang berfungsi untuk menyimpan jadwal pakan yang telah di isi. Perancangan antar muka aplikasi penginputan jadwal pemberian pakan dapat dilihat pada gambar berikut.

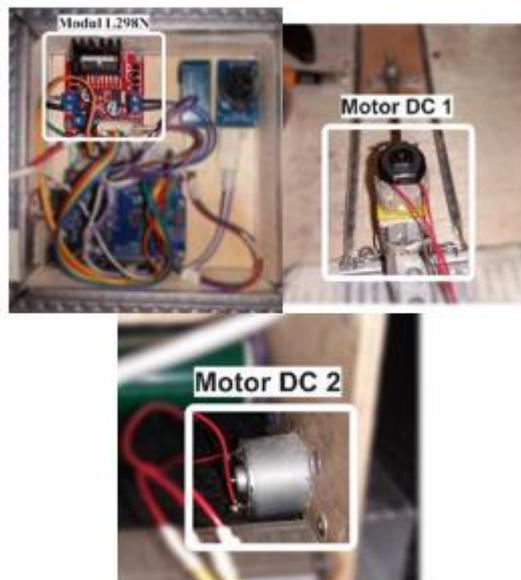


Gambar 11. Rancangan Aplikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Modul L298N dan Motor DC

Modul L298N akan ditempatkan pada sebuah kotak yang menjadi kotak kontrol atau wadah untuk menyimpan beberapa komponen elektronik lainnya. Pin Enable A dan B dihubungkan ke pin Digital PWM 5 dan 6 pada Arduino yang difungsikan untuk mengirim data kecepatan putaran Motor DC berupa data digital. Pin in1, in2, in3 dan in4 dihubungkan ke pin digital 2, 3, 4 dan 7 pada Arduino yang difungsikan untuk mengirim data pengatur arah putaran motor DC. Out1 dan Out2 dihubungkan ke Motor DC 1, Out3 dan Out4 dihubungkan ke Motor DC 2. Sedangkan untuk input catu daya terdapat 3 buah pin input daya yaitu +12V, GND dan +5v. pin +12V dihubungkan ke 12v dan GND dihubungkan ke Ground. Motor DC 1 akan ditempatkan pada bagian katup untuk membuka dan menutup katup. Motor DC 2 ditempatkan pada Belt Conveyor, untuk menggerakkan Belt Conveyor.



Gambar 12. Implementasi L298N & Motor DC

Implementasi Modul RTC DS3231

Modul RTC DS3231 ditempatkan pada kotak kontrol, pin SDA dan SCL dihubungkan ke pin SDA dan SCL pada Arduino yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data waktu dari Modul ke Arduino. Modul RTC pada alat ini difungsikan sebagai triger menyalakan mekanisme pemberian pakan berdasarkan jadwal yang diinputkan pada Arduino. Implementasi dan penempatan modul RTC DS3231 dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 13. Implementasi RTC DS3231

Implementasi Modul Bluetooth HC-06

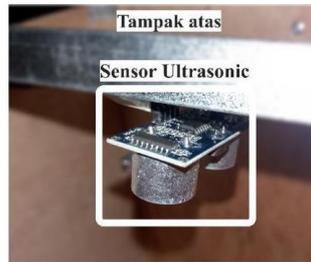
Modul Bluetooth HC-06 ditempatkan pada kotak kontrol. Pin RXD dihubungkan ke pin TXD pada Arduino dan pin TXD pada modul dihubungkan ke pin RXD pada Arduino. Pin VCC dan GND pada modul digunakan sebagai catu daya, VCC diberi input daya sebesar 5 Volt dan GND diberi input Ground. Implementasi dan penempatan modul Bluetooth HC-06 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 14. Implementasi Bluetooth Hc-06

Implementasi Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor Ultrasonic HC-SR04 ditempatkan di atas wadah penampung pakan dan menghadap kebawah. Pin Trig dihubungkan ke pin Digital PWM 8 pada Arduino, pin Echo dihubungkan ke pin Digital PWM 9 pada Arduino, pin VCC diberi input 5 Volt dan GND diberi Ground. Sensor Ultrasonic digunakan sebagai pendeteksi jumlah pakan yang tersedia pada wadah penampung pakan dengan mendeteksi jarak dari sensor dengan pakan. Implementasi dan penempatan Sensor Ultrasonic HC-SR04 dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 15. Implementasi sensor ultrasonic

Implementasi LED dan Buzzer Indikator

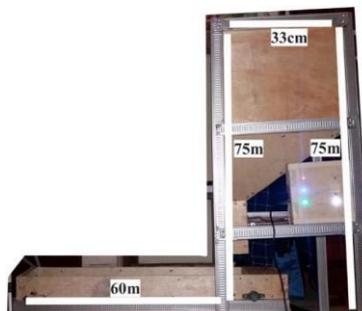
Pada rangkaian indikator terdapat 4 buah LED dan 1 buah Buzzer yang ditempatkan pada bagian luar tutup kotak kontrol. Pada Buzzer pin VCC dihubungkan ke pin Analog In A0 pada arduino. Buzzer digunakan sebagai indikator ketika alat baru diaktifkan dan ketika jumlah pakan dalam wadah penampung pakan habis. Pin VCC pada LED dihubungkan ke pin Digital 10, 11, 12 dan 13. 1 buah LED akan difungsikan sebagai indikator yang akan terus menyala selama alat dalam kondisi aktif dan 3 buah LED lainnya digunakan sebagai indikator jumlah pakan yang tersedia pada wadah penampung pakan. Implementasi dan penempatan LED dan Buzzer indikator dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 16. Implementasi indikator

Implementasi Kerangka Alat

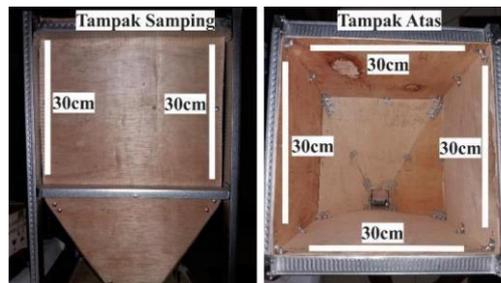
Pada kerangka alat, bahan yang digunakan adalah holo baja ringan. pada pengimplementasiannya kerangka alat menjadi penopang wadah penampung pakan dan komponen lainnya. Bentuk fisik kerangka alat yang telah dibangun dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 17. Implementasi kerangka alat

Implementasi Wadah Penampung Pakan

Bahan yang digunakan pada wadah penampung pakan adalah triplek dengan tebal 1,5mm. Pembuatannya dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian atas dan bagian bawah, bagian bawah wadah berbentuk mengerucut pada dengan diameter 6cm dan langsung terhubung dengan katup jalur keluar pakan. Hasil dari pengimplementasiannya padat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 18. Implementasi wadah pakan

Implementasi Katup Jalur Keluar Pakan

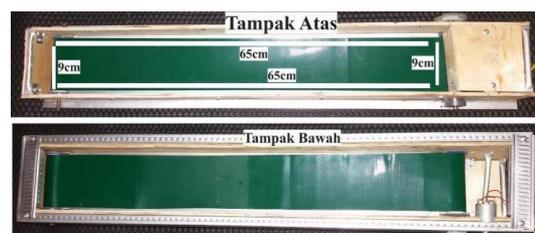
Peran katup pada alat ini adalah untuk mengatur pakan yang dikeluarkan. Bahan yang digunakan adalah triplek dengan tebal 1,5mm. Mekanisme katup yang digunakan adalah Slide Gate, katup akan digerakan oleh Motor DC yang dikontrol oleh Arduino. Hasil pengimplementasiannya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 19. Implementasi katup

Implementasi *Belt Conveyor*

Rangkaian Belt Conveyor dibangun dengan menggunakan beberapa bahan yaitu sabuk atau Belt itu sendiri, triplek, Bal Bearing, roler dan lain-lain. Belt digerakan oleh sebuah Motor DC yang diatur oleh Arduino. Bentuk fisik Belt Conveyor yang telah dibangun dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 20. Implementasi Belt Conveyor

Implementasi Aplikasi

Sebelum melakukan pengiriman jadwal perangkat terlebih dahulu harus terhubung dengan alat melalui koneksi Bluetooth, pengoneksian dapat dilakukan di aplikasi penginputan jadwal. Penginputan dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu jadwal 1, 2 atau 3 yang akan diinputkan, kemudian mengisi jadwal, lalu memilih jumlah pakan dengan menekan Button SEDIKIT, SEDANG atau BANYAK, kemudian menekan Button SET JAM untuk menyimpan jadwal. Setelah itu tekan Button KIRIM JADWAL untuk mengirim jadwal ke alat pemberi pakan.



Gambar 21. Implementasi Aplikasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rancangan alat pemberi pakan ternak bebek otomatis terjadwal ini dapat digunakan sebagai acuan untuk membangun alat pemberi pakan ternak bebek otomatis dalam bentuk final atau versi yang sebenarnya. Dengan proses pemberian pakan yang berjalan otomatis dan terjadwal maka pemberian pakan akan teratur, tepat waktu dan jumlah pakan yang diberikan juga akan tepat dan konsisten. Proses pengaturan jadwal dan jumlah pakan dapat dilakukan menggunakan Smartphone Android yang dihubungkan dengan alat melalui koneksi Bluetooth. Dengan demikian waktu dan biaya yang dikeluarkan oleh peternak untuk pemberian pakan ternak akan lebih sedikit.

5. REFERENCES

- [1] S. Ahdan and S. Setiawansyah, "Android-Based Geolocation Technology on a Blood Donation System (BDS) Using the Dijkstra Algorithm," *IJAIT (International J. Appl. Inf. Technol.*, pp. 1–15, 2021.
- [2] D. A. Saputra, "Amarudin, and Rubiyah," Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2020.
- [3] K. Kriswanto and R. Wulansarie, "IbM Usaha Ternak Bebek Petelur Dan Produsen Telur Asin Kecamatan Gunungpati Kota Semarang," *J. Abdimas*, vol. 22, no. 1, pp. 19–26, 2018.
- [4] A. Ambre and Et.all, "Web and Android Application for Comparison of E-Commerce Products," *FEMS Microbiol. Lett.*, vol. 5, no. 4, p. 266, 2019.
- [5] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1,



- pp. 29–34, 2020.
- [6] M. Nurdiansyah, E. C. Sinurat, M. Bakri, and I. Ahmad, "Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–12, 2020.
- [7] I. K. W. Gunawan, A. Nurkholis, and A. Sucipto, "Sistem monitoring kelembaban gabah padi berbasis Arduino," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [8] S. Samsugi, A. I. Yusuf, and F. Trisnawati, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [9] F. Kurniawan and A. Surahman, "SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, pp. 7–12, 2021.
- [10] A. F. Nasution, "Perancangan Mobil Robot Pemberi Pakan Unggas Ayam Berbasis Arduino Uno Atmega 328P dengan Sistem Kendali Smartphone Android." 2017.