

# PENGEMBANGAN SISTEM PEMBERI PAKAN AYAM CERDAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

Renny Eka Putri, Madani Putra, Khandra Fahmy

Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas

Email: rennyekaptri@ae.unand.ac.id

## ABSTRAK

Pakan merupakan faktor paling utama dalam peternakan ayam yaitu untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Maka dari itu pemberian pakan yang rutin sesuai waktu dan jumlah yang ideal akan bisa membuat peternakan ayam bisa berkembang maksimal dan menguntungkan. Pemberian pakan yang dilakukan rutin akan lebih memudahkan jika ada alat otomatis yang bisa dikembangkan dalam bentuk alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis *internet of thing (IoT)*. Tujuan penelitian adalah rancang bangun dan uji teknis alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis IoT. Penelitian ini melakukan perancangan alat pakan ayam dikhususkan untuk ayam kampung dan jenis pakan jagung giling. Alat ini memiliki kerangka yang bahannya dari kayu dan triplek, serta sistem kontrol. Sistem kontrol terdiri dari NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonik HCSR04, motor Servo, modul RTC, modul adaptor MB102 *power supply*, dan aplikasi *blinky* sebagai *user interface* dan *platform IoT*. Hasil kalibrasi menunjukkan kebutuhan daya alat 5,278 Watt. Kalibrasi menunjukkan secara keseluruhan sistem bekerja sempurna dengan nilai  $R^2$  sensor ultrasonik 0,9999. Hasil uji kinerja alat didapatkan persentase hasil keluaran pakan rata-rata 95,710 % dan persentase kehilangan pakan rata-rata 4,290 %. Rata-rata error hasil keluaran pakan 1,351% dan *delay* pemberian selama 3 detik. Persentase pakan sisa yang didapatkan selama pengujian yaitu interval 1,370%-2,283%. Pemberian pakan pada alat ini sudah mampu memenuhi kebutuhan ayam kampung.

Kata kunci: pemberi pakan ayam; ayam kampung; internet of things; sistem kontrol

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang aktif dalam mengonsumsi ayam, hal ini akan memengaruhi usaha di bidang peternakan ayam yang terus ada dan bahkan bertambah. Namun untuk skala rumah tangga, beternak ayam ini banyak juga dijadikan usaha sampingan dan tidak bisa diabaikan. Hal ini sudah membudaya dikalangan masyarakat terutama beternak ayam kampung yang bisa dijadikan ayam petelur, maupun ayam pedaging. Ayam sangat membutuhkan pakan dalam pertumbuhannya. 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. Perawatan ayam yang efisien membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Maka dari itu, kita harus memikirkan bagaimana ayam yang kita ternak ini tidak menyusahkan waktu kita, bisa mengurangi pekerja, namun tetap memiliki kualitas yang bagus. Salah satu cara agar perawatan ayam bisa optimal yaitu menerapkan konsep otomatisasi dimana pekerjaannya bisa di ambil alih oleh alat.

Wedhariny (2019) melakukan rancang bangun purwarupa sistem pemberi pakan ayam petelur dengan menggunakan *rasperry pi*. Purwarupa kandang ayam petelur yang menjadi acuan utama dalam penelitian ini. Sistem ini telah diuji dengan waktu pakan dua kali sehari dengan hasil pengujian menunjukkan galat dibawah 10%, artinya sistem penelitian ini sudah bekerja dengan baik. Kholid (2015) merancang alat otomatis pemberi pakan ternak, yaitu membuat alat pakan ayam pada kandang tertutup berbasis PLC tidak menggunakan IoT. Penelitian ini juga berfokus pada sistem kandang itu sendiri.

Perkembangan teknologi *Internet of things (IoT)* saat sekarang ini sudah mampu menjangkau dalam semua aspek kehidupan, dengan adanya IoT memungkinkan semua benda dapat berkomunikasi satu sama lain melalui *internet* termasuk dalam segi pertanian. Konsep *internet of things* mampu menghasilkan sistem monitoring yang efektif dan efisien karena tidak terkendala dengan jarak sehingga pemilik suatu sistem yang memiliki IoT dapat melakukan monitoring dengan cepat, dan juga bisa meringankan pekerjaannya (Nalendra, 2020). Lipi (2020) juga menjelaskan bahwa konsep IoT dalam pertanian memiliki keuntungan yang besar karena kita bisa mengakses alat pertanian yang menggunakan sistem ini dimanapun dan kapanpun. Contoh alat pertanian yang menggunakan IoT yaitu

Hakim (2020) melakukan penelitian alat penyiram kumbung jamur otomatis berbasis IoT. Secara keseluruhan kumbung bisa dimonitoring oleh operator dengan sistem IoT dan bisa juga melakukan penyiraman kapanpun oleh operator melalui koneksi IoT. Itu adalah salah satu alat pertanian menggunakan IoT, dan masih banyak lagi jenis alat pertanian yang sedang dikembangkan saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk rancang bangun dan uji teknis alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis IoT. Penelitian ini mengembangkan alat pemberi pakan cerdas dengan IoT pada aplikasi *blynk* yang digunakan untuk memberi pakan ayam 3 kali sehari, dengan kapasitas yang kecil yaitu 4 liter pakan dimana alat akan dibuat dengan NodeMCU ESP8266 sebagai otak IoT sehingga bisa memudahkan dengan adanya IoT dengan kendali *smartphone* dan dengan objek yaitu ayam. Dengan adanya alat ini akan bisa digunakan oleh peternak ayam berskala kecil.

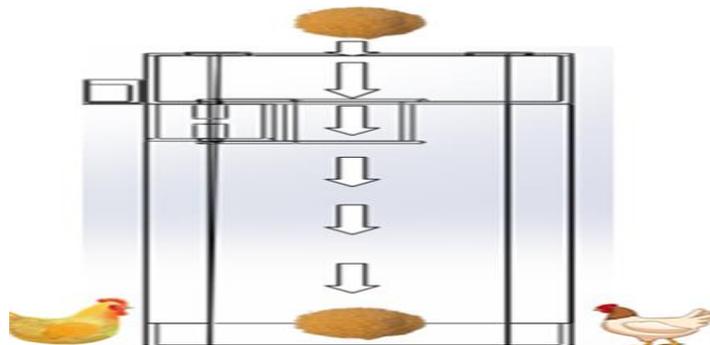
## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen yang dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu: 1) Merancang Alat pemberi pakan ayam cerdas, 2) Melakukan rancangan sistem kontrol alat pemberi pakan ayam cerdas, 3) Melakukan kalibrasi alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis IoT, 4) menganalisis hasil kinerja Alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis IoT.

### A. Merancang Alat pemberi pakan ayam cerdas

Alat ini dirancang untuk pemberian pakan ternak ayam secara otomatis. Pada pengujian penelitian ini dikhususkan untuk ayam kampung dengan bahan pakan yaitu jagung giling. Parameter yang menjadi acuan dalam desain alat ini adalah 1) Lamanya pakan bertahan dalam wadah suplai 2) Jumlah ayam untuk satu alat 3) Jumlah pemberian pakan dalam satu hari. Pemberian pakan yang dilakukan dalam satu hari yaitu tiga kali sesuai dengan waktu ideal pemberian pakan yaitu jam 7:00, 11:00, 15:00.

Rancangan alat pada penelitian ini yaitu bentuk rancangan keseluruhan kerangka alat yang di desain agar mempunyai struktur dan fungsi yang optimal. Adapun alat pemberi pakan yang akan dibuat menggunakan bahan utama papan jenis triplek dan sebagai wadah suplai dan wadah penampung, dan batangan sebagai tiang untuk berdirinya alat. Rancangan alat terbagi atas rancangan fungsional dan rancangan struktural (Gambar 1).



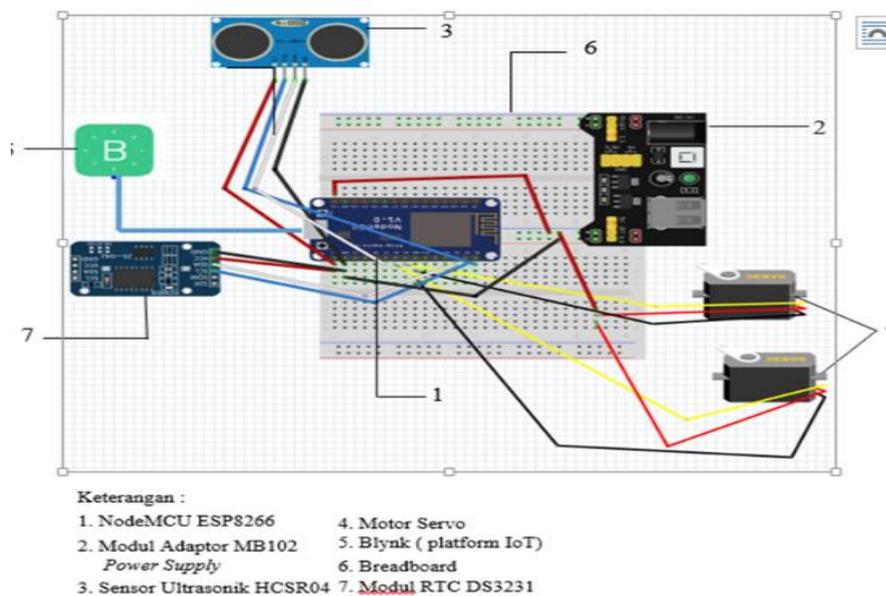
Gambar 1. Gambaran Mekanisme Sistem Pemberi Pakan Ayam Cerdas Berbasis IoT

### B. Melakukan rancangan sistem kontrol alat pemberi pakan ayam cerdas

Rancangan sistem kontrol ini berdasarkan mekanisme yang dibuat yaitu pemberitahuan kepada kita apabila nilai pada pembacaan sensor ultrasonik menunjukkan pakan yang tersedia hanya 10% lagi. Indikator 10% ini dijadikan acuan karena pada jumlah ini kita masih ada cukup waktu menambah pakan ke wadah dalam satu hari pakan habis. Jadi apabila peternak lupa, ayam masih bisa makan dalam selang waktu tersebut. Sensor akan selalu bisa membaca berapa jumlah pakan yang tersedia di dalam wadah suplai, akan tetapi akan memberikan notifikasi apabila jumlah pakan yang tersedia kurang sama 10%.

1. NodeMCU ESP8266. Mikrokontroler alat ini NodeMCU digabung dengan modul adaptor MB102 power supply melalui sambungan kabel jumper agar sistem terkoneksi penuh dengan internet. NodeMCU dirangkai dengan modul adaptor agar lubang input untuk memasukkan kabel jumper

- memiliki daya 5V sehingga komponen yang harus memiliki tegangan input 5V yang dibuat akan bisa berjalan optimal.
2. Sensor dan modul RTC. Sistem mempunyai satu sensor yaitu sensor ultrasonik HCSR04 yang digunakan untuk mendeteksi jumlah pakan yang tersedia di dalam wadah suplai 1 sehingga bisa memberitahukan ke pengguna melalui aplikasi Blynk dengan perantara internet, dimana sensor diletakkan di bagian paling atas wadah suplai 1 dekat dengan tutup. Ada satu modul RTC agar pengaturan waktu yang dijadwalkan pada pemberiannya bisa tepat.
  3. Motor servo. Motor servo Terdapat dalam sistem kontrol bertujuan untuk penggerak buka tutup katup pada lubang keluaran pakan, karena katup dan lubang keluaran pakan masing masing ada dua buah maka motor servo pada skema sistem kontrolnya pun ada dua buah.
  4. Aplikasi blynk. Penyimpanan nilai pembacaan sensor dan juga kontrol terhadap Motor servo serta keseluruhan alat dibutuhkan sebagai media visualisasi dan kontrol kerjanya. Maka untuk monitoring dan kontrol Alat pemberi pakan ayam otomatis ini dihubungkan dengan aplikasi Blynk pada *Smartphome* yang dapat di unduh secara gratis di *Google PlayStore* atau *AppStore*.
  5. Skema Rangkaian. Secara keseluruhan informasi yang diolah melalui pembacaan sensor dan bekerjanya motor servo diolah dengan skema rangkaian yang utuh, sehingga perintah yang ditentukan untuk servo bergerak akan tercapai apabila set waktu yang ditentukan sudah masuk, begitupun pembacaan sensor ultrasonik akan memberitahukan jumlah pakan dan di notifikasi apabila jumlahnya sudah mencapai 10% dari jumlah total sehingga kita bisa mengisi ulang pakan yang terdapat pada alat. Maka itulah tujuan dari membuat perancangan sistem kontrol ini yaitu membaca, memproses, dan memberikan perintah secara keseluruhannya (Gambar 2).



Gambar 2. Skema Rangkaian Keseluruhan

### C. Melakukan kalibrasi alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis IoT

Langkah dalam kalibrasi alat yaitu : 1. Menghitung kebutuhan daya alat, 2. Menentukan nilai set point jumlah pakan tersedia, 3. Kalibrasi sensor ultrasonik HCSR04, 4. Pengujian Otomatisasi pada Motor Servo, 5. Koneksi ke Blynk App.

#### a. Menghitung Kebutuhan Daya Alat.

Penentuan total daya listrik yang di butuhkan untuk menentukan berapa daya yang di butuhkan untuk menjalankan sistem kontrol alat. Kebutuhan daya di sesuaikan dengan berapa kebutuhan daya tiap komponen. Untuk menentukan daya listrik dapat digunakan Persamaan.

$$P = V \times I \tag{1}$$

keterangan:

P = daya listrik (watt)

V = tegangan (Volt)

I = arus (Ampere)

#### **b. Menentukan Set Point Jumlah Pakan**

Jumlah pakan di dalam wadah suplai 1 jika penuh memiliki ketinggian 100 mm dan apabila kosong akan habis dan 0 mm. Penentuan nilai set point akan memberikan batasan kerja dimana sistem nanti akan membaca jumlah pakan yang tersedia berdasarkan jarak bacaan sensor ultrasonik karena letak sensor ultrasonik berada diatas tutup, otomatis ketika pakan penuh akan terbaca 0, akan tetapi jarak 0 ini tidak bisa dibaca sensor karena sensor hanya akan membaca jarak minimum 20 mm maka sensor akan diletakkan lebih tinggi sedikit, karena nilai minimum 2 cm atau 20 mm nilai maksimum yang diambil dilebihkan 10 mm agar meminimalkan kesalahan sensor. jadi untuk nilai maksimum jumlah pakan terbaca oleh sensor dari atas menjadi 30 mm dan ketinggian pakannya 100 mm dari atas, nilai minimum jumlah pakan saat habis yaitu 130mm atau ketinggian pakan 0 mm dari bawah. Rancangan ini saat jumlah pakan hanya tinggal 10% akan diberi notifikasi untuk isi ulang maka ketika berjarak 120 mm dari atas atau 10 mm dari bawah akan ada notifikasinya.

#### **c. Kalibrasi Sensor Ultrasonik HCSR04**

Mengalibrasi sensor ultrasonik yaitu dilakukan dengan mencari rumus jarak yang akan diperintahkan kedalam sensor. Selanjutnya diamsukkan ke dalam programnya dan dilakukan perbandingan data yang terbaca dengan sensor dengan yang diukur secara manual dengan menggunakan 10 data jarak yang berbeda untuk membuktikan keakuratan sensor dalam membaca. Menurut (Limantara, 2016), HCSR04 ini merupakan sensor pengirim dan penerima mengukur jarak 2cm – 4m, bekerja dengan satuan mikro second ( $1s = 1.000.000 \mu s$ ). Karena jarak yang dicari dalam mm dan alat bekerja pada waktu milisekond maka rumus cari jaraknya sebagai berikut.

$$S = \frac{0.34 \times t}{2} \tag{2}$$

keterangan:

S = Jarak (mm)

0.34 = kecepatan bunyi mm/ $\mu s$

t = waktu ( $\mu s$ )

#### **d. Pengujian Otomatisasi pada Motor Servo**

Pengujian otomatisasi pada motor servo dilakukan dengan menghubungkan rangkaian dua motor servo pada NodeMCU ESP8266, selanjutnya modul RTC DS3231 juga dihubungkan ke rangkaian lalu di set waktu pemberian pakannya yaitu pada motor servo 2 pukul 7:00, 11:00, dan 15:00, dan set waktu peralihan dari wadah suplai 1 ke wadah suplai 2 yaitu pada jam 6:45, 10:45, 14:45 sesuai dengan program yang diperintahkan ke dalam . Pengujian ini dilakukan agar motor servo bekerja sesuai dengan program yang diperintahkan untuk otomatisasi pada motor servo tersebut.

#### **e. Koneksi ke Blynk App**

Setelah semuanya di pastikan aman dan terkalibrasi maka selanjutnya kita menghubungkan atau mengkoneksikan ke *Blynk App* sebagai platform Iot yang digunakan dalam sistem otomasi alat ini.

#### **4. Menganalisis hasil kinerja Alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis IoT.**

Pengamatan yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu 1. Persentase hasil keluaran pakan 2 Persentase Kehilangan pakan 3 Perbandingan Jumlah keluar pakan yang diprediksi dengan jumlah keluaran pakan yang sesungguhnya 4 Analisis efektifitas waktu pemberian pakan otomatis 5 Ketepatan Pembacaan sensor ultrasonik HCSR04. 6 Persentase pakan sisa dalam satu hari pemberian pakan.

**a. Persentase Hasil Keluaran Pakan**

Persentase hasil keluaran pakan dinyatakan yaitu perbandingan antara total massa pakan ayam yang keluar berbanding total pakan awal ayam keseluruhan didalam alat. Mencari nilai presentasi hasil keluaran pakan bisa dilihat pada persamaan berikut.

$$PHKP = \frac{TMK}{TMA} \times 100\% \tag{3}$$

keterangan:

PHKP = persentase Hasil Keluaran Pakan (%)

TMK = total massa pakan ayam yang keluar (g)

TMA= total pakan ayam keseluruhan didalam alat (g)

**b. Persentase Kehilangan Pakan**

Persentase kehilangan pakan yaitu perbandingan selisih antara total pakan tersedia dikurang dengan total pakan ayam keseluruhan pada alat berbanding dengan Total akan ayam keseluruhan di dalam alat. Untuk mencari nilai persentasinya bisa dilihat pada persamaan berikut.

$$PKP = \frac{(TMA-TMK)}{TMA} \times 100\% \tag{4}$$

keterangan:

PKP = persentase Kehilangan Pakan (%)

TMK = total massa pakan ayam yang keluar (g)

TMA= total pakan ayam keseluruhan didalam alat (g)

**c. Perbandingan Jumlah Keluar Pakan Sesungguhnya dengan Jumlah Pakan yang Harus Ada.**

Jumlah pakan yang diprediksi keluar satu kali pemberian berdasarkan perhitungan pada alat ini yaitu 148 gram, hal ini akan dibandingkan dengan rata rata hasil pengukuran massa secara manual dengan 5 kali pengulangan. Maka kita akan mencari nilai errornya dengan persamaan berikut.

$$Error: \frac{|NS - NA|}{NS} \times 100\% \tag{5}$$

keterangan:

Error (%)

NS = jumlah pakan yang diukur massanya (g)

NA = jumlah pakan prediksi (g) (148 g)

**d. Analisis Efektifitas Waktu Pemberian Pakan Cerdas**

Efektifitas waktu sistem kerja alat pemberi pakan ayam cerdas ini memiliki satu parameter yaitu kesesuaian waktu pemberian pakan. Uji ketepatan waktu dilakukan antara waktu yang ditentukan pada sistem dengan jam digital.

**e. Persentase Pakan Sisa**

Pengamatan persentase pakan sisa per waktu pemberian pakan bertujuan untuk membuktikan akurasi jumlah ideal pakan secara teoritis terhadap kondisi lapangan sehingga nanti kita bisa mendapatkan data yang berguna untuk melihat apakah alat sudah memenuhi kebutuhan pakan untuk ayam. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan objek penelitian yaitu ayam kampung, dimana kita akan mengamati ayam dengan 2 kelompok umur yang jumlahnya sesuai rancangan selama 7 hari dengan jadwal yang sesuai yaitu 3 kali sehari pada 6 ekor ayam umur 7 minggu dan 6 ekor ayam umur 8 minggu, tentunya ayam ini akan dilihat dari lahir sehingga kevalidan umur ayam bisa dipastikan. Dilakukan pengamatan persentase pakan sisa dengan persamaan berikut.

$$Pps = \frac{Jps}{Jpp} \times 100\% \tag{6}$$

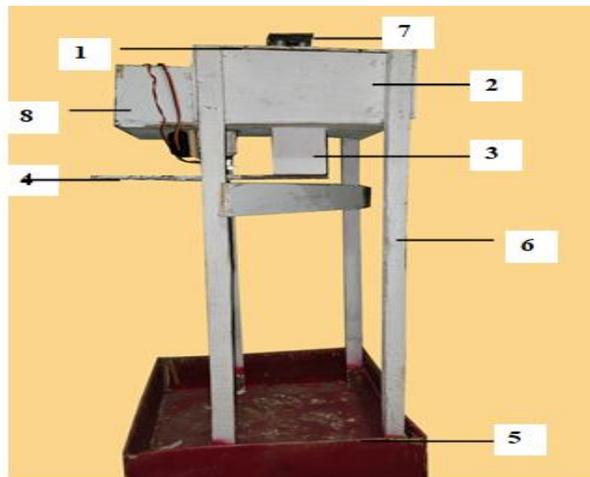
keterangan:

Pps = persentase pakan sisa (%)

Jps = Jumlah pakan sisa (g)  
 Jpp = Jumlah pakan satu hari pemberian (g)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis IoT memiliki komponen yang terdiri dari wadah suplai 1, wadah suplai 2, wadah penampung, tiang rangka, wadah sistem kontrol, katup pakan, tempat peletakan sensor, dan sistem kontrol (Gambar 3).



- Keterangan :
- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Tutup Wadah Suplai 1 | 5. Wadah Penampung         |
| 2. Wadah Suplai 1       | 6. Tiang Rangka            |
| 3. Wadah Suplai 2       | 7. Tempat Peletakan Sensor |
| 4. Katup Pakan          | 8. Wadah Sistem Kontrol    |

Gambar 3. Alat Pemberi Pakan Ayam Cerdas Berbasis IoT

#### A. Kebutuhan Daya Alat

Komponen pada alat yang membutuhkan daya listrik yaitu NodeMCU ESP8266, dan Modul Adaptor MB102 *Power Supply*. NodeMCU ESP8266 memiliki tegangan 3,3 Volt. *Pin input* dan *output* membutuhkan arus sebesar 40mA, total pin yang digunakan yaitu sebanyak 4 pin yang dihubungkan ke tegangan 3.3 Volt, dan daya yang dibutuhkan bisa dihitung dengan persamaan berikut.

$$Daya 1 = 3,3 \text{ Volt } (0,04A \times 4) = 3,3 \text{ Volt } \times 0,16 \text{ A}$$

$$Daya 1 = 0,528 \text{ Watt}$$

Modul Adaptor MB102 *Power Supply* memiliki tegangan yaitu 5 Volt. Dengan 1 pin *pulse* Motor Servo 1 (MG996R) membutuhkan arus sebesar 900 mA, dan *pulse* Motor Servo 2 (SDG90) membutuhkan arus sebesar 50 mA. Daya yang dibutuhkan bisa dihitung dengan persamaan berikut.

$$Daya 2 = 5 \text{ Volt } ((0,05A \times 1) + (0,9A \times 1))$$

$$Daya 2 = 5 \text{ Volt } \times 0,95 \text{ A} = 4,75 \text{ Watt}$$

$$\text{Total Daya} = \text{Daya1} + \text{Daya2}$$

$$\text{Total Daya} = 0,528 \text{ Watt} + 4,75 \text{ Watt}$$

$$\text{Total Daya} = 5,278 \text{ Watt}$$

Total daya yang dibutuhkan saat alat hidup yaitu 5,278 Watt. Dengan kebutuhan daya listrik sebesar itu sistem ini menggunakan sumber tenaga listrik dari PLN dengan menyambungkan sistem kontrol ke stop kontak agar suplai aliran listrik tetap terjaga stabil sehingga sistem dapat bekerja dengan baik.

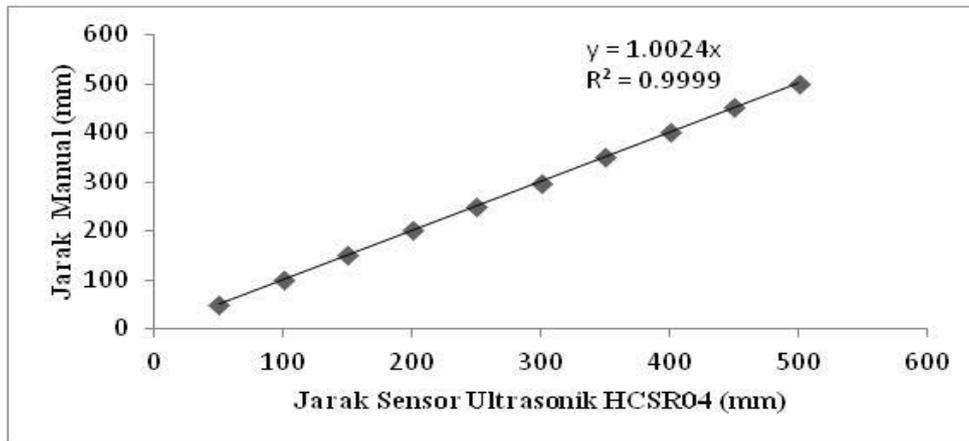
Menurut Permen ESDM no 31 tahun 2014 dan no 9 tahun 2015 biaya listrik yang paling mahal dibebankan kepada masyarakat yaitu Rp 1644 per Kwh. Jika diasumsikan listrik yang dipakai pada pengoperasian alat ini adalah yang paling mahal, maka biaya operasional dalam satu hari jika alat di monitoring selama 24 jam alat ini bisa dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{Biaya per Hari} = \text{Total Daya} \times \text{Biaya Listrik per Kwh} \times 24 \text{ h}$$

Biaya per Hari =  $5,278 \text{ W} \times 1644 \text{ /kWh} = 0,005278 \text{ kW} \times 1644 \text{ /kWh} \times 24 \text{ h}$   
Biaya per Hari = Rp 208,24 per Hari

### B. Kalibrasi Sensor Ultrasonik HCSR04

Kalibrasi sensor ultrasonik HCSR04 dilakukan dengan mengambil 10 data jarak yang berbeda dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dengan pengambilan data secara manual menggunakan penggaris. Data yang diambil dengan interval 50-500 mm dan beda setiap data 50 mm (Gambar 4).



Gambar 4. Kalibrasi Sensor Ultrasonik HCSR04

Berdasarkan pengolahan data pengukuran kalibrasi sensor diatas, diperoleh data nilai  $R^2$  pada kalibrasi sensor 0,9999 yang berarti nilai perbandingan antara bacaan sensor dan manual akurat karena memiliki nilai  $R^2$  mendekati 1 dapat disimpulkan sensor ini bekerja dengan baik. (Suryono, 2013) melakukan penelitian dengan menggunakan sensor ultrasonik HCSR04 juga melakukan kalibrasi terhadap sensor tersebut, dan didapatkan hasil  $R^2$  0,9999 yang hasilnya sama dengan kalibrasi penelitian ini sehingga data yang didapatkan sudah akurat dengan  $R^2$  mendekati 1.

Pembacaan sensor ultrasonik HCSR04 yaitu dalam bentuk jarak, karena ketinggian wadah suplai 1 100 mm, maka jarak dari 0-100 mm sama dengan persentase banyak baahan dari 0%-100%. Jadi hubungan antara jumlah pakan yang tersedia dengan jarak pembacaan sensor di dalam wadah suplai 1 yaitu :

$$y = x$$

Keterangan:

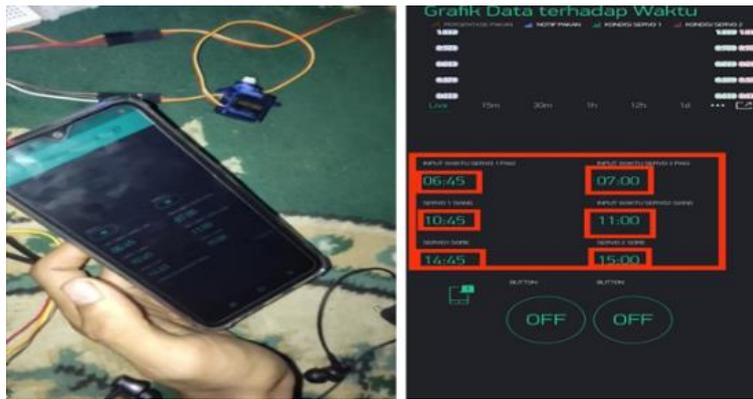
y = Jumlah pakan tersedia

x = Jarak pembacaan sensor

### C. Pengujian Otomatisasi pada Motor Servo

Pengujian dilakukan untuk melihat apakah motor servo bekerja sesuai dengan program yang dibuat. Motor servo pada alat ini digunakan untuk membuka dan menutup katup pakan. Pengujian dilakukan dengan menginput program yang dibuat menggunakan Arduino IDE ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

Penginputan waktu otomatisasi buka tutup motor servo pada perintah program dilakukan dengan langsung dari *smartphone* dengan menggunakan aplikasi *blynk*. Sehingga kita bisa mengatur kapan motor servo akan membuka dan menutup langsung saja dari ponsel tambah mengubah programnya (Gambar 5).



Gambar 5. Penginputan Otomatisasi Motor Servo

Jadwal pemberian pakan sesuai waktu idealnya yaitu pada jam 7:00, 11:00, dan 15:00, maka input otomatisasi pada motor servo 2 dilakukan pada waktu itu. Input otomatisasi pada motor servo 1 dilakukan pada pukul 6:45, 10:45, dan 14:45. Selanjutnya setelah dilakukan input waktu, dilakukan pengecekan pada program yang ada di Arduino IDE apakah sesuai dengan input yang diberikan. Apabila telah terbaca di monitor Arduino IDE maka hal itu sesuai, dan pengujian bisa dikatakan berhasil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa katup pakan yang digerakkan motor servo terbuka dan tertutup sesuai dengan jadwal yang ditentukan.

#### D. Koneksi ke Blynk App

NodeMCU ESP8266 merupakan modul *Wifi* yang digunakan sebagai komponen IoT, dan bisa dihubungkan ke berbagai aplikasi IoT termasuk untuk Blynk yang dilakukan pada penelitian ini. Blynk merupakan aplikasi berbasis *open source* yakni dapat diakses dengan mudah sebagai *platform IoT* yang dapat didownload di *Google Play Store* dan juga *App Store*. Setelah aplikasi sudah terinstal maka kita bisa membuka aplikasi *Blynk App*, terlebih dahulu kita harus mendaftarkan akun kita menggunakan email, ini bertujuan agar Blynk dapat mengirimkan kode *auth token* yang hanya bisa diakses oleh email yang didaftarkan.

Prosesnya yaitu dengan menyambungkan aplikasi Blynk dengan menggunakan *auth token* sebagai kode untuk menyamakan *server* yang digunakan oleh kedua komponen tersebut. *Auth token* didapatkan ketika kita melakukan *sign in* pada awal masuk di aplikasi Blynk, dengan memasukkan email, Blynk akan secara otomatis mengirimkan kode *auth token* ke email yang kita input yang nantinya akan dimasukkan di *coding* pada Arduino IDE. Selain kode *auth token*, untuk membuat menyambungkan antara mikrokontroler dengan Blynk, dibutuhkan juga koneksi *WiFi* di area yang terjangkau oleh mikrokontroler. Dengan memasukkan *SSID* atau nama *Wifi* yang akan dihubungkan dan *Password Wifi* ke dalam coding program maka antara mikrokontroler dan *Blynk app* akan bisa tersambung dengan coding

Selanjutnya setelah aplikasi Blynk terhubung dengan mikrokontroler, pengguna bisa membuat *user interface* sesuai dengan apa yang dibutuhkan untuk memudahkan kontrol dan monitoring yang dilakukan pada aplikasi Blynk, dengan menekan tanda tambah yang berfungsi untuk menambahkan *widget* aplikasi Blynk dan memiliki banyak fungsi. Kita hanya perlu menarik *widget* apa yang diinginkan dari yang tersedia dan menentukan fungsi kontrol yang akan digunakan.

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan satu sensor Ultrasonik HCSR04, dua motor servo, dan RTC. *Widget* yang digunakan pada *user interface* yaitu *button* untuk buka tutup motor servo secara manual, selanjutnya ada *widget time input* untuk mengatur waktu buka tutup pemberian pakan melalui perintah RTC, ada *widget notification* untuk memberi tahu kalau pakan yang tersedia tinggal 10% atau kurang, selanjutnya ada *widget superchart* untuk memberi tahu jumlah pakan sekaligus ada grafik pakan, dan kondisi servo terbuka atau tertutup.

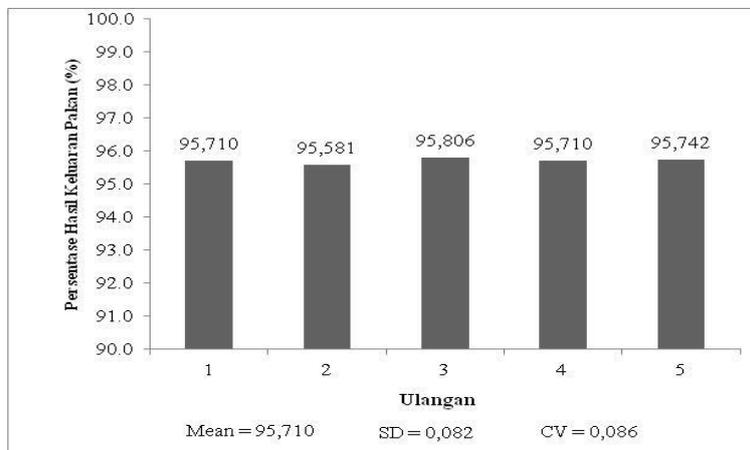


Gambar 6. User Interface Blynk App

**E. Uji Kinerja Alat**

**1. Persentase Hasil Keluaran Pakan**

Pengukuran dilakukan dengan menghitung massa pakan yang keluar lalu dibandingkan dengan total pakan keseluruhan di dalam alat.. Hasil persentase keluaran pakan bisa dilihat pada Gambar 7.



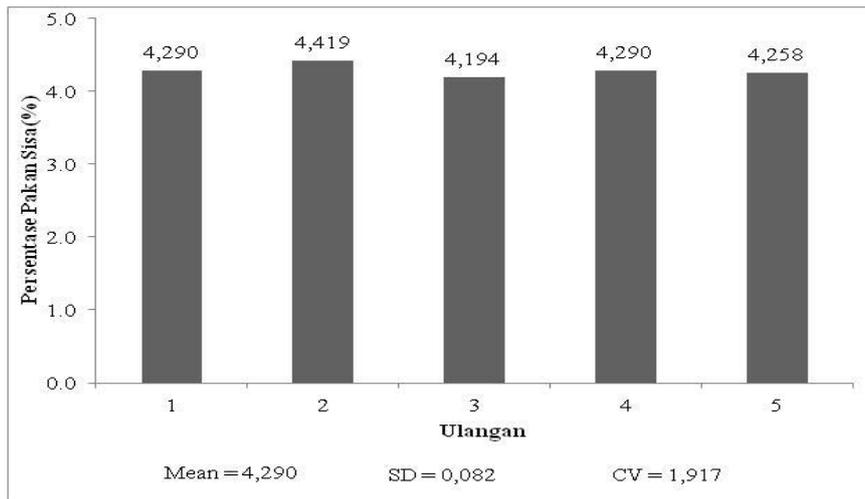
Gambar 7. Persentase Hasil Keluaran Pakan

Berdasarkan grafik diatas didapatkan hasil persentase keluaran pakan rata-rata hasil keluaran pakan yang jatuh ke wadah penampung didapatkan yaitu 95,710 % ± 0,082 % dan koefisien varian 0,086 %. Fath (2020) juga melakukan penelitian pemberian pakan dan mendapatkan persentase keluaran pakan yang diperoleh yaitu rata rata 96,8 %. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan yang didapatkan sebelumnya dan bisa dilihat bahwa jumlah pakan yang keluar dan bisa dikonsumsi oleh ayam bisa dikatakan efisien dan mendekati 100%.

**2. Persentase Kehilangan Pakan**

Hal yang menyebabkan adanya kehilangan pakan yaitu proses pengoperasian alat ini dimana ada kemungkinan pakan terhempas keluar dari wadah penampung, tertinggal di wadah, ataupun ditiup angin. Hasil persentase kehilangan pakan bisa dilihat pada Gambar 8.

Pada Gambar 8 dapat dilihat persentase kehilangan pakan rata-rata kehilangan pakan yang ada selama proses pemberiannya yaitu 4,290%±0,082% dan koefisien varian 1,917 %. Kehilangan dalam suatu proses pengoperasian suatu alat yang ada *input* dan *outputnya* hampir selalu terjadi. Hasil ini tidak jauh berbeda dibandingkan dengan kehilangan yang dilakukan pada penelitian ini dan alat bisa dikatakan bekerja dengan baik. Kehilangan yang ada pada proses pemberian pakan masih bisa diperkenankan apabila kecil dari 10% (Fath, 2020).



Gambar 8. Persentase Kehilangan Pakan

### 3. Perbandingan Jumlah Keluar Pakan Sesungguhnya dengan Jumlah Pakan yang Harus Ada

Jumlah pakan yang harus ada sesuai dengan perhitungan yaitu 148 gram. Pada pengujian ini dilihat jumlah keluar pakan yang sesungguhnya dibandingkan dengan pakan yang harus ada, dan didapatkan berapa nilai *error* pakan keluar yang sesungguhnya dengan pakan yang harus ada tersebut. Perbandingan jumlah keluar pakan sesungguhnya dengan jumlah pakan yang harus ada bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Jumlah Keluar Pakan Sesungguhnya dengan Pakan yang Harus ada

Ulangan	Jumlah Keluar Pakan Sesungguhnya(g)	Pakan yang Harus Ada(g)	Selisih (g)	<i>Error</i> (%)
1	146	148	2	1,351
2	146	148	2	1,351
3	147	148	1	0,676
4	146	148	2	1,351
5	145	148	3	2,027
Rata – rata	146	148	2	1,351

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil persentase *error* perbandingan jumlah keluar pakan sesungguhnya dibandingkan pakan yang harus ada dengan rata–rata didapatkan yaitu 1,351%. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh adanya kehilangan pakan, sehingga setiap kali pemberian pakan dilakukan masih belum sesuai dengan perhitungan sebelumnya yang telah dilakukan. (Syafitri, 2018) melakukan penelitian sistem pemberian pakan ayam boiler, dan mendapatkan nilai *error* jumlah keluar pakan yang sesungguhnya dibandingkan dengan pakan yang harus ada rata-rata yaitu 3,66 %. Penelitian yang dilakukan kali ini menghasilkan nilai rata rata *error* yang sedikit lebih rendah sehingga bisa dikatakan pemberian pakan pada alat sudah bekerja dengan baik.

### 4. Analisis Efektifitas Waktu Pemberian Pakan Cerdas

Efektifitas waktu pemberian pakan cerdas diklasifikasikan secara sederhana mnejadi dua, yaitu sesuai dengan jumlah katup pakan pada alat. Efektifitas waktunya ini yaitu pengujian kesesuaian peralihan pakan dari wadah suplai 1 ke wadah suplai 2 (motor servo 1), dan pengujian kesesuaian waktu pemberian pakan dari wadah suplai 2 ke wadah penampung (motor servo 2). Efektifitas waktu pemberian pakan bisa dilihat pada Tabel 4.

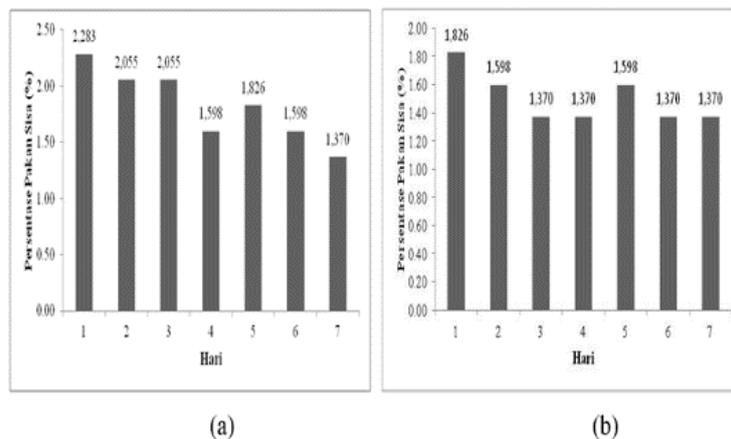
Tabel 2. Analisis Waktu Pemberian Pakan Ayam Cerdas

Waktu Peralihan Pakan (Servo 1)			Waktu Pemberian Pakan (Servo 2)		
Waktu <i>Setpoint</i>	Waktu Sesungguhnya	Selisih	Waktu <i>Setpoint</i>	Waktu Sesungguhnya	Selisih
06:45:00	06:45:03	00:00:03	07:00:00	07:00:03	0:00:03
10:45:00	10:45:03	00:00:03	11:00:00	11:00:03	0:00:03
14:45:00	14:45:03	00:00:03	15:00:00	15:00:03	0:00:03

Berdasarkan Tabel 2 terlihat antara waktu yang terinput di sistem dengan waktu alat pada peralihan sesungguhnya pakan selalu konstan selisihnya yaitu 3 detik, begitupun waktu yang terinput di sistem dengan waktu pemberian selalu memiliki selisih konstan yaitu 3 detik. Pada sistem alat sudah dipasang modul RTC tipe DS3231, namun masih ada selisih antara waktu yang diinput pada coding dengan waktu sesungguhnya yaitu 3 detik. Hasanudin (2019) mendapatkan *delay* waktu saat pemberian pakan antara yang *setpoint* dengan waktu sesungguhnya yaitu 5 detik. Hal yang menyebabkan adanya *delay* atau selisih waktu tersebut adalah pembacaan data pada mikrokontroler yang bekerja secara sekuensial sehingga ada sedikit *delay* untuk membaca data pada sistem kontrol. Modul RTC juga memengaruhi keakuratan data pembacaan waktu, dimana jika pada sistem kontrol dipasang modul RTC bisa mendapatkan waktu perintah sistem kontrol hampir mendekati waktu sempurna secara keseluruhan.

### 5. Persentase Pakan Sisa

Pengamatan persentase pakan sisa dalam satu hari pemberian pakan, dilakukan untuk 2 jenis kelompok umur ayam yaitu pada saat umur 7 minggu dan pada saat umur 8 minggu. Pengujian dilakukan selama tujuh hari. Pakan sisa ini dihitung setelah 1 jam pemberian pakan, misal untuk waktu pagi pemberian pakan jam 7:00, maka pengambilan data pakan sisa yang masih ada dalam wadah penampung dilakukan jam 8:00 (Gambar 9).



Gambar 9. Grafik Persentase Pakan Sisa dalam Satu Hari Pemberian Pakan (a) Ayam 7 Minggu (b) Ayam 8 Minggu

Berdasarkan grafik persentase pakan sisa ini, setiap hari persentase pakan sisa yang didapatkan berbeda beda, tapi selalu ada pakan sisa setiap harinya. Sisa pakan untuk umur ayam 7 minggu memiliki sisa dengan rentang 1,370%-2,283%, dan sisa pakan untuk umur ayam 8 minggu 1,370%-1,826%. Berdasarkan data yang didapatkan jumlah pakan sisa setiap hari dari jumlah pemberian dalam wadah penampung, bisa digolongkan sedikit. (Yusrianni, 2017) menjelaskan bahwa pakan ideal untuk 7 ekor pemberian pakan ayam kampung yaitu 72 g untuk umur ayam 7 minggu, dan 74 g untuk umur ayam 8 minggu. Sehingga perancangan alat ini idealnya rata rata untuk 7 ekor ayam umur 7 minggu, dan 6 ekor umur ayam 8 minggu. Walaupun masih ada pakan sisa setiap harinya, alat ini sudah mampu memenuhi kebutuhan pakan ayam tersebut dengan adanya sisa pakan yang sangat sedikit.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat pemberi pakan ayam cerdas berbasis *internet of thing* telah terlaksana dan berfungsi dengan baik serta sudah meringankan pekerjaan manusia memberi pakan sehingga bisa menghemat waktu, namun tetap memiliki efisiensi yang baik. Uji kinerja alat ini didapatkan rata-rata hasil keluaran pakan 95,710 % dan kehilangan pakan rata – rata 4,290 %. Persentase *error* jumlah pakan sesungguhnya dibanding pakan yang harus ada rata rata 1,372 % dan waktu pemberian pakan yang diprogram dengan yang sebenarnya hampir tepat dengan adanya *delay* 3 detik. Ketepatan pembacaan sensor semuanya mendekati 1 dan akurat serta pakan sisa dalam satu hari pemberian pakan memiliki interval 1,370%-2,283%. Alat sudah dapat memenuhi kebutuhan pakan ayam setiap harinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fath, N. dan R. A. (2020). Sistem Monitoring Alat Pemberi Pakan Ayam Otomatis Menggunakan NodeMCU Berbasis Internet of Things. Jurnal Techno.Com, Vol 19(N0 4.), Hal:449-458.
- Hakim, MHT dan Nita, S. (2020). Aplikasi Penyiram Kumbung Jamur Tiram Otomatis Berbasis Internet of Things Menggunakan Blynk. In . Jurnal Prodi Teknik Informatika Universitas PGRI.
- Hasanudin, M. A. A. (2019). Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Terjadwal dengan Sistem Kendali Mikrokontroler. Jurnal IT, Media Info(No 1).
- Iskandar, S. (2006). Tatalaksa Pemilihan Ayam Lokal (Balai pene).
- Kholidi, A. A. T. dan E. N. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi pakan dan Pengatur Suhu otomatis untuk ayam pedaging berbasis PLC pada Kandang Tertutup. Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro, Vol 9(No 2, 2015).
- Limantara, A. Y. P. S. M. (2016). Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonik dan Internet of Things ( IoT ) pada Lahan Parkir di Luar Jalan. Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek Diakses 12 Februari 2021.
- Lipi. (2020). Penerapan Internet of Thing (IoT) di Era Pertanian Presisi.
- Muryani, S, dan S. S. (n.d.). Aplikasi Modul Sensor Cahaya GY-302 BH1750 dan Sensor Jarak Ultrasonik HCSR04 pada Eksperimen Fotometer Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Berkala Fisika, Vol 23(No 4), Hal 143-150.
- Nalendra, A. dan M. M. (2020). Perancangan ( Internet of Things ) pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai. Generation Journal. Vol.4(No.2), / e-ISSN: 2549-2233.
- Statistik, B. P. (2019). Data Unggas Sumatera Barat. BPS Sumbar.
- Suryono. Suraso, B. dan R. S. (2013). Sistem Akuisis Data Komputer pada Sensor Ultrasonic Ranger untuk Pengukuran Level Muka Air. In Berkala Fisika: Vol. Vol 16. No.
- Syafitri, R. D. . M. dan Y. S. (2018). Sistem Pemberi Pakan Ayam Boiler Otomatis Berbasis Internet of Things. In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar, Vol9, Hal :52-56.
- Wedhariny, V. (2019). Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengendali Otomatis Pemberi Pakan Ayam Petelur Berbasis Internet of Things (IoT). Fakultas Teknik.
- Yusrianni, Y. (2017). Kebutuhan Pakan untuk Ayam. Litbang.pertanian.go.id diakses 10 Januari 2021.