

SISTEM KANDANG AYAM PETELUR OTOMATIS DENGAN MEMANFAATKAN OPEN-SOURCE HARDWARE

*Krsna Elian Panji Restu¹, Sistem Komputer, Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali
Made Liandana², I Komang Agus Ady Aryanto³, Bagus Made Sabda Nirmala⁴, Teknologi Informasi,
Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali*

Abstract—In general, laying hen farms still provide feed using a conventional system by sprinkling the feed in the feeding area along the cage and moving from one cage to another. Laying hens' manure that is still cleaned by dredging the manure is then collected in sacks or by spraying water, as well as collecting eggs manually by picking up eggs along the length of the cage. This activity is still not effective in maintaining and maintaining the cage because it still requires a lot of work. Therefore we need a facility for laying hens that can work automatically. This automatic laying hen cage can help laying hen breeders in providing feed, cleaning manure, collecting chicken eggs automatically and calculating egg yields easily and can monitor the temperature and humidity of the layer hen coops in real time. This system uses modules and sensors that are linked and connected to a microcontroller which can be monitored by the user through the Blynk application on the user's smartphone. The system is built using existing components in the form of sensor modules that are easy to get on the market at an affordable price, namely the use of Arduino Atmega2560 as a microcontroller, LCD to display the results of data obtained in the cage, Relays for motorbike manure switches and egg collection, the motor driver L298 as a motor control regulator, Esp8288 for wifi networks, DHT22 for temperature and humidity measurements in the enclosure, and RTC DS3231 for digital timing in the enclosure. These tools are built not too complex so that breeders or users can easily use and carry out maintenance if one of the components of the tool is damaged so that it is easy to replace.

Keywords: Cage System, Laying hens, Open-Source Hardware, Arduino Atmega 2560

Abstrak—Pernakan ayam petelur pada umumnya masih melakukan pemberian pakan menggunakan sistem konvensional dengan cara menaburkan pakan pada tempat makan yang berada disepanjang kandang dan terus berpindah dari satu kandang ke kandang lainnya. Kotoran ayam petelur yang masih dibersihkan dengan cara mengeruk kotoran lalu dikumpulkan pada karung atau dengan cara menyemprotkan air, serta pengumpulan telur secara manual dengan cara memungut telur sepanjang kandang. Kegiatan tersebut masih kurang efektif dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan kandang dikarenakan masih membutuhkan banyak pekerjaan. Oleh karena itu diperlukan fasilitas kandang ayam petelur yang dapat bekerja secara otomatis. Kandang ayam petelur secara otomatis ini dapat membantu para peternak ayam petelur dalam memberikan pakan, membersihkan kotoran, mengumpulkan telur ayam secara otomatis dan menghitung hasil telur secara mudah serta dapat

memonitoring suhu dan kelembapan kandang ayam petelur secara real time. sistem ini menggunakan modul-modul dan sensor-sensor yang terkait dan terhubung dengan mikrokontroler yang dapat dimonitor oleh pengguna melalui aplikasi Blynk pada smartphone pengguna. Sistem yang dibangun menggunakan komponen-komponen yang sudah ada berupa modul – modul sensor yang mudah untuk didapatkan dipasaran dengan harga yang terjangkau yaitu penggunaan Arduino Atmega2560 sebagai mikrokontroler, LCD untuk menampilkan hasil data yang di dapat pada kandang, Relay untuk switch motor kotoran dan pengumpulan telur, motor driver L298 sebagai pengatur pergerakan motor, Esp8288 untuk jaringan wifi, DHT22 untuk pengukuran suhu dan kelembapan pada kandang, serta RTC DS3231 untuk pewaktuan digital pada kandang. Alat alat tersebut dibangun tidak terlalu kompleks agar peternak atau pengguna dapat mudah dalam menggunakan dan melakukan perawatan apabila salah satu komponen dari alat mengalami kerusakan sehingga mudah untuk diganti.

Kata kunci: Sistem Kandang, ayam Petelur, Open-Source Hardware, Arduino Atmega 2560

I. PENDAHULUAN

Pernakan ayam petelur pada umumnya menggunakan kandang yang dibuat memanjang seperti battery yang menyebabkan pada bagian dalam kandang diisi pembatas yang membuat satu kurungan hanya berisikan satu ekor ayam [1]. Pemberian pakan yang masih menggunakan sistem konvensional dengan cara menaburkan pakan pada tempat makan yang berada di sepanjang kandang dan terus berpindah dari satu kandang ke kandang lainnya. Kotoran ayam petelur yang masih di bersihkan dengan cara mengeruk kotoran lalu dikumpulkan pada karung atau dengan cara menyemprotkan air, serta pengumpulan telur secara manual dengan cara memungut telur sepanjang kandang. Cara tersebut masih kurang efektif dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan kandang dikarenakan masih membutuhkan banyak pekerjaan [2]. Oleh karena itu diperlukan fasilitas kandang ayam petelur yang dapat bekerja secara otomatis sehingga menghasilkan kondisi kandang yang tepat [3].

Kandang ayam petelur secara otomatis ini dapat membantu

para peternak ayam petelur dalam memberikan pakan, membersihkan kotoran, mengumpulkan telur ayam secara otomatis dan menghitung hasil telur secara mudah serta dapat memonitoring suhu dan kelembapan kandang ayam petelur secara real time. Menggunakan modul-modul dan sensor-sensor yang terkait dan terhubung dengan mikrokontroler yang dapat dimonitor oleh pengguna melalui aplikasi Blynk pada smartphone pengguna. Dari sisi perangkat keras pada studi yang akan dilakukan ini memanfaatkan *open source hardware* sebagai modul utama yang menjalankan sistem kandang ayam otomatis.

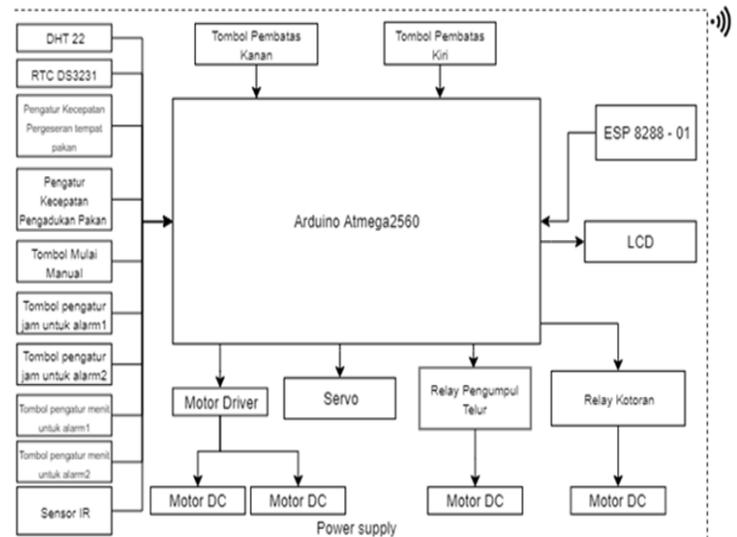
Perkembangan *open-source hardware* menjadi semakin populer karena munculnya teknologi berbiaya rendah yang sukses, seperti Arduino dan Raspberry Pi [4][5]. Open source merupakan himpunan produk teknologi yang dapat dimanfaatkan, disesuaikan dengan kebutuhan dan dikembangkan secara bebas oleh para praktisi/pengguna tanpa harus mengeluarkan biaya tambahan untuk lisensi produk tersebut. Istilah open source terutama ditujukan pada pengembangan produk perangkat lunak dan biasanya dipelopori oleh suatu organisasi tertentu [6]. Kesimpulannya open source hardware merupakan perangkat keras yang bebas untuk ditiru guna dikembangkan oleh pihak lain tanpa perlu biaya tambahan untuk lisensi. Salah satu contoh open source hardware adalah mikrokontroler. Mikrokontroler adalah suatu chip dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri atas CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM/, I/O, Timer dan lain sebagainya [7].

Sistem otomatis kandang ayam petelur ini memungkinkan para peternak ayam melakukan pengawasan dan pengontrolan pada kandang ayam otomatis. Sistem yang dibangun menggunakan komponen-komponen yang sudah ada berupa modul-modul sensor yang mudah untuk didapatkan dipasaran dengan harga yang terjangkau. Untuk masalah alat yang akan dibangun tidak terlalu kompleks agar peternak atau pengguna dapat mudah dalam menggunakan dan melakukan perawatan apabila salah satu komponen dari alat mengalami kerusakan sehingga mudah untuk diganti.

II. RANCANGAN SISTSEM

A. Arsitektur Perangkat Keras

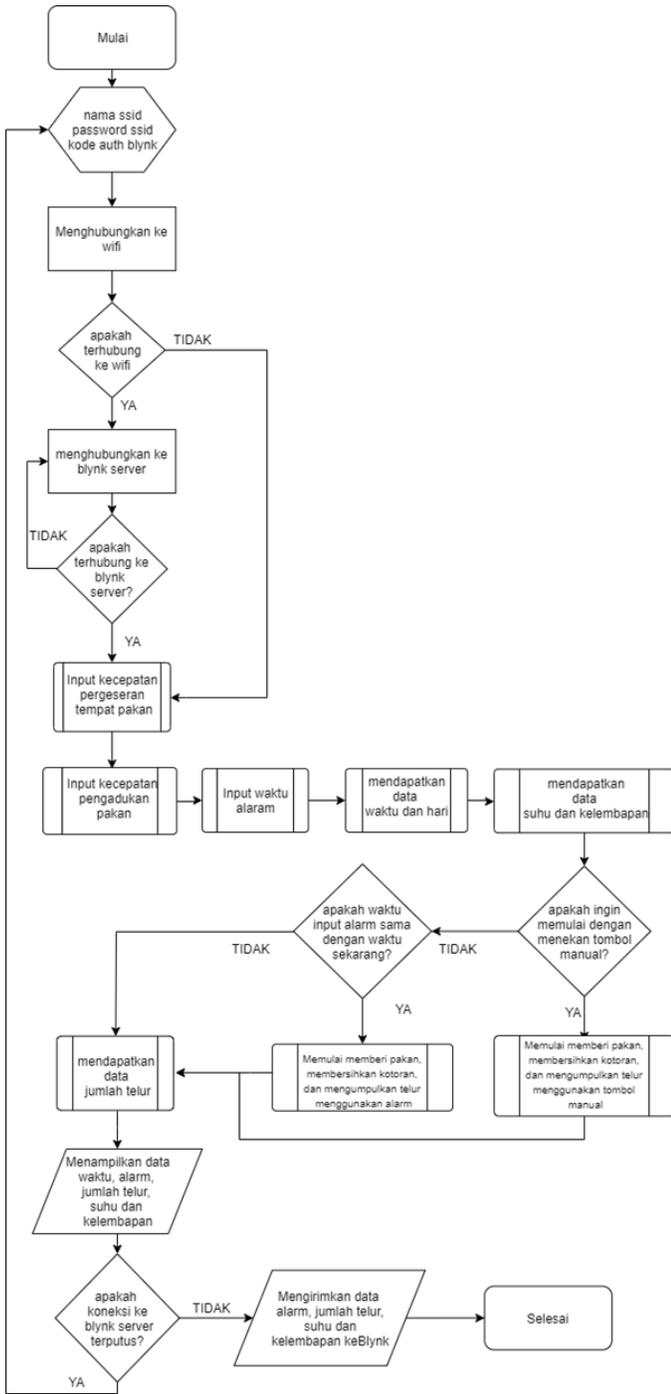
Perangkat keras yang digunakan meliputi Arduino Atmega 2560, power supply, motor driver, servo, relay, motor DC, tombol mulai manual, tombol pembatas kiri dan kanan, pengatur kecepatan pemberian pakan (variable resistor), LCD, sensor Dht 22, sensor Rtc DS3231, sensor IR (infrared), dan ESP8266-01. Diagram blok rancangan pengirim data dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan untuk monitoring menggunakan aplikasi Blynk yang diimplementasikan pada perangkat *smartphone*.



Gambar 1. Arsitektur Perangkat Keras

Gambar 2 menunjukkan flowchart dari sistem kandang ayam petelur. Proses dimulai ketika perangkat keras telah terhubung ke jaringan internet melalui modul ESP8288-01. Selanjutnya akan terjadi proses koneksi dengan Blynk Server. Sistem ini juga dapat dimonitoring dan dikontrol melalui smartphone dengan memanfaatkan platform Blynk. Bagian yang dapat dikontrol seperti: kecepatan pergerakan tempat pakan, kecepatan pengadukan pakan, waktu pemberian pakan, waktu membersihkan kotoran, dan waktu pengumpulan telur. Untuk melakukan pengontrolan, pengguna wajib memasukkan parameter-parameter yang diperlukan, seperti: nilai kecepatan pergerakan dan pengadukan pakan. Parameter waktu diperlukan untuk menjadwalkan pemberian pakan dan pembersihan kotoran yang secara otomatis dapat dijalankan oleh sistem, ketika waktu yang dikonfigurasi oleh pengguna sama dengan waktu pada sistem. Pewaktuan ini diperoleh dari modul RTC yang terhubung ke mikrokontroler.

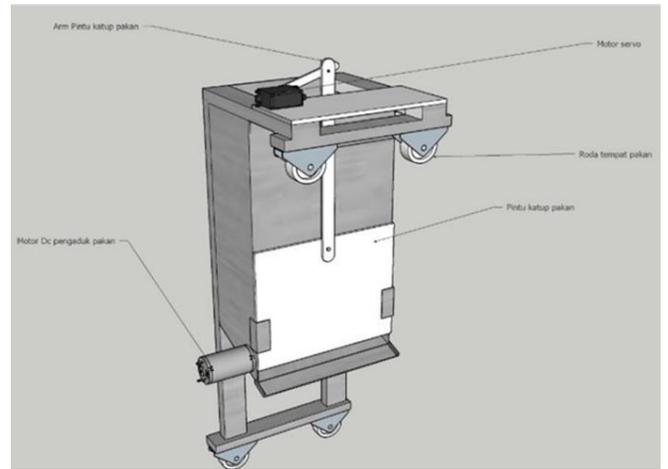
Kontrol dan monitoring pada dasarnya merupakan dua fitur yang tidak dapat dipisahkan, sehingga pada purwarupa sistem ini, fungsi monitoring juga menjadi fitur utama. Monitoring kelembapan, suhu, dan jumlah telur adalah fitur-fitur yang dimiliki oleh prototipe ini. Kelembapan kandang dapat diketahui berdasarkan sensor suhu DHT22. Sedangkan jumlah telur dapat diketahui berdasarkan data sensor Infra Red. Baik fungsi pengontrolan dan monitoring, keduanya dapat dilakukan melalui perangkat *smartphone* dan melalui panel control yang tersedia pada perangkat keras. Hal ini bertujuan agar, ketika terjadi gangguan pada koneksi sistem masih dapat dikontrol dan dimonitoring melalui panel control yang tersedia pada purwarupa perangkat keras. Kontrol dapat dilakukan dengan cara menekan tombol waktu jam dan menit, serta tombol pembatas kiri dan kanan. Sedangkan untuk monitoring, dapat dilihat melalui layar LCD.



Gambar 2. Flowchart Sistem

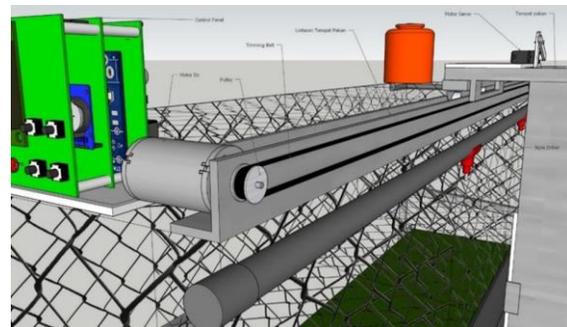
B. Desain Kandang

Gambar 3 merupakan desain tempat penampungan pakan ayam, yang memiliki peran sebagai pembawa pakan hingga 2.5 Kg dan sebagai penuang pakan ayam. Pada tempat penampungan pakan terdapat roda yang berfungsi sebagai mekanisme tempat pakan berjalan, pintu katup yang berfungsi sebagai pintu pembatas pakan ayam, motor servo yang berfungsi sebagai mekanisme penggerak pintu katup, dan motor dc pengaduk pakan yang berfungsi sebagai penggerak baling-baling pengaduk pakan.



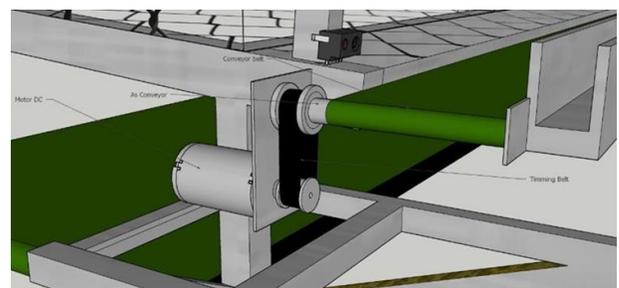
Gambar 3 Desain Tempat Pakan Ayam

Gambar 4. merupakan desain mekanisme untuk penggerak tempat pakan dari kanan ke kiri maupun sebaliknya, untuk menggerakkan tempat penampungan pakan maka digunakan Motor Dc yang Torsi 15 Kg dapat berputar kedua arah kecepatan Motor Dc ini diatur potensio dan arahnya diatur oleh motor driver yang terdapat pada control panel. Motor Dc ini menggunakan timing belt untuk menarik tempat penampungan pakan yang membuat tempat penampungan pakan dapat bergerak.



Gambar 4. Desain Mekanisme Penggerak Pakan

Pada Gambar 5. merupakan desain mekanis penggerak conveyor belt telur. pada desain mekanis penggerak conveyor belt telur memiliki beberapa komponen untuk bekerja seperti Motor Dc dengan Torsi 15 Kg sebagai pemutar pulley yang disalurkan ke AS conveyor melalui Timing belt untuk menggerakkan Conveyor belt.



Gambar 5. Desain Mekanisme Penggerak Conveyor Belt Telur

Gambar 6 merupakan desain conveyor kotoran ayam yang berfungsi sebagai pengangkut kotoran ayam. Pada Conveyor kotoran ayam terdapat besi AS yang berfungsi sebagai pemegang roller pembalik Conveyor, terdapat juga baut pengatur Conveyor yang digunakan untuk mengatur tegang dan kendurnya Conveyor belt.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Purwarupa Kandang

Gambar 6 merupakan prototipe kandang ayam petelur otomatis yang berbentuk baterai yang muat untuk menampung 4 ekor ayam petelur. Pada prototype kandang ayam petelur otomatis ini terdapat tempat pakan ayam yang dapat menampung 2.5 Kg pakan ayam dan dapat bergeser secara otomatis menggunakan timing belt yang diputar oleh motor Dc pada sisi kanan rel pakan ayam agar tempat pakan ayam dapat bergeser dari kiri ke kanan dan pada sisi kanan dan kiri rel terdapat sensor switch yang digunakan sebagai pembatas jika tempat pakan sudah mencapai sisi kanan maupun kiri. Selanjutnya terdapat conveyor kotoran pada bagian bawah kandang dan pada bagian depan kandang terdapat conveyor pengumpulan telur yang masing-masing conveyor digerakan oleh motor DC, conveyor pada masing-masing conveyor dapat membawa beban hingga 10 Kg. Pada bagian sebelah kiri lintasan pengumpulan telur terdapat sensor IR(infrared) yang digunakan sebagai sensor penghitung jumlah telur yang lewat pada lintasan conveyor pengumpulan telur. Terdapat juga sensor Dht 22 pada bagian tengah kandang ayam yang digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembapan pada area kandang ayam petelur.



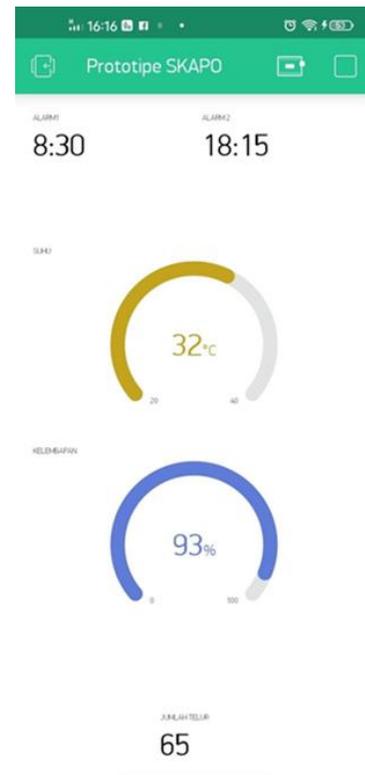
Gambar 6. Purwarupa Kandang

Gambar 7 merupakan Control Panel dari prototype sistem kandang ayam petelur otomatis yang didalam Control Panel tersebut terdapat Arduino atmega 2560, Esp 8266 01, sensor

RTC (Real Time Clock), motor driver L298n, relay 2 chanel, stepdown LM2596, Lcd 20x4, potensio pengatur kecepatan putaran motor pengaduk pakan dan pergerakan tempat pakan, tombol setting alarm, dan tombol memulai manual. Sedangkan Gambar 9 adalah kontrol dan monitoring sistem kandang dari perangkat smartphone yang dikembangkan menggunakan platform Blynk.



Gambar 7. Kontrol Panel Prototipe Perangkat Keras



Gambar 8. Kontrol dan Monitoring dari Smartphone

B. Pengujian Sensor DHT11

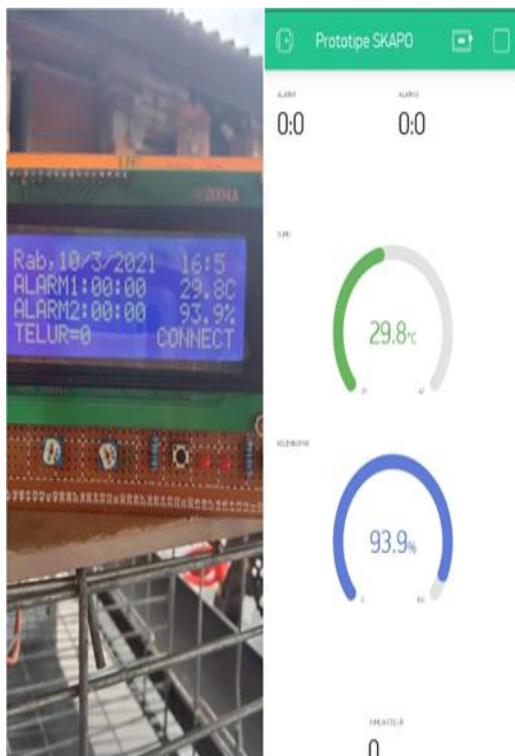
Pada tahap ini dilakukan pengecekan sensor DHT22. Proses pengecekan ini dilakukan guna memastikan apakah sensor DHT22 sudah terhubung baik dengan mikrokontroler dan dapat



Gambar 11 Pengujian Pergerakan Tempat Pakan

F. Pengujian Sinkronisasi Pengontrol

Pada tahap ini dilakukan pengecekan data pada lcd control panel dengan data pada Blynk. Proses pengecekan ini dilakukan guna mengetahui waktu delay pengiriman data dari kontrol panel ke Blynk. Untuk pengecekan sinkronisasi data pada lcd control panel dengan aplikasi Blynk pada *smartphone* dapat dilihat pada Gambar 12. Hasil pengujian menunjukkan data yang ditampilkan pada aplikasi Blink di *smartphone* dengan kontrol panel pada perangkat keras menunjukkan hasil yang sama, artinya kedua pengontrol dan perangkat monitoring ini sudah dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 12 Pengujian Sinkronisasi Pengontrol

G. Pengujian Fungsi Pemberi Pakan, Pembersih Kotoran, dan Penghitung Telur.

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan fungsi pembersih kotoran dapat berfungsi dengan baik, sesuai dengan perintah yang diberikan melalui aplikasi Blink. Tabel III merupakan hasil pengujian fungsi pembersih kotoran.

TABLE III
PENGUJIAN FUNGSI PEMBERI PAKAN, PEMBERSIH KOTORAN, PENGUMPUL TELUR

No	Skenario Uji	Uji	Hasil	Kesimpulan
1	Jika jam1 = jam Rtc dan menit1 = menit Rtc dan detik Rtc =<0 Jika jam1 = jam Rtc dan menit1 = menit Rtc dan detik Rtc =<0	Jam1=jam Rtc && menit1=jam Rtc && detik Rtc =<0	Sistem memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur dan melakukan pemberitahuan ke Blynk.	Sesuai
2	Jika jam1 != jam Rtc dan menit1 = menit Rtc dan detik Rtc =<0 maka system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Jam1!=jam Rtc && menit1=jam Rtc && detik Rtc =<0	system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Sesuai
3	Jika jam1 = jam Rtc dan menit1 != menit Rtc dan detik Rtc =<0 maka system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Jam1=jam Rtc && menit1!=jam Rtc && detik Rtc =<0	system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Sesuai
4	Jika jam2 = jam Rtc dan menit2 = menit Rtc dan detik Rtc =<0 maka system memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur dan melakukan pemberitahuan ke Blynk.	Jam2=jam Rtc && menit2=jam Rtc && detik Rtc =<0	system memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur dan melakukan pemberitahuan ke Blynk.	Sesuai
5	Jika jam2 != jam Rtc dan menit2 = menit Rtc dan detik Rtc =<0 maka system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Jam2!=jam Rtc && menit2=jam Rtc && detik Rtc =<0	system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Sesuai
6	Jika jam2 = jam Rtc dan menit2 != menit Rtc dan detik Rtc =<0 maka system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Jam2=jam Rtc && menit2!=jam Rtc && detik Rtc =<0	system tidak memberikan pakan, membersihkan kotoran, dan mengumpulkan telur.	Sesuai

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa, hasil percobaan dan hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Sistem kandang ayam petelur otomatis dengan memanfaatkan open source hardware ini dapat melakukan pemberian pakan ayam secara otomatis menggunakan alarm tombol manual.
- 2) Sistem kandang ayam petelur otomatis dengan memanfaatkan open source hardware ini dapat melakukan pembersihan kotoran agar tidak menumpuk pada kandang ayam secara otomatis.
- 3) Sistem kandang ayam petelur otomatis ini menghasilkan data yang diambil dari pengumpulan dan penghitungan telur ayam yang di report ke Blynk secara real time.
- 4) Sistem kandang ayam petelur otomatis ini menghasilkan sistem yang dapat memonitoring suhu dan kelembapan yang di report ke Blynk secara real time.

REFERENSI

- [1] Abbas Muhammad Farid, "Performa Ayam Ras Petelur Yang Dipelihara Pada Posisi Cage Berbeda," 2017.
- [2] C. L. Chang, B. X. Xie, and C. H. Wang, "Visual Guidance and Egg Collection Scheme for a Smart Poultry Robot for Free-Range Farms," *Sensors (Basel)*, vol. 20, no. 22, pp. 1–20, Nov. 2020.
- [3] H. Mansor, A. N. Azlin, T. S. Gunawan, M. M. Kamal, and A. Z. Hashim, "Development of Smart Chicken Poultry Farm," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 10, no. 2, pp. 498–505, May 2018.
- [4] R. Heradio et al., "Open-Source Hardware in Education: A Systematic Mapping Study," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 72094–72103, 2018.
- [5] A. Francisco, N. V. Lopes, L. C. Bento, and C. Ferreira, "Arduino based Open Source Electronic Control Unit for Electric Utility Vehicles," 2020 29th Int. Sci. Conf. Electron. 2020 - Proc., Sep. 2020.
- [6] H. Toba, "Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2004 Pemanfaatan Teknologi Open Source pada Perpustakaan sebagai Alternatif Penanggulangan Problema Kelestarian Dokumen," 2004.
- [7] C. Yohannes, "Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis Dengan," *J. Ilm. "Elektrikal Enjiniring" UNHAS*, vol. 09, no. 02, 2011.



Krsna Elian Panji Restu, adalah lulusan Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali pada Program Studi S-1 Sistem Komputer. Elian, begitu panggilan oleh rekan-rekannya semasa kuliah, telah berhasil menyelesaikan pendidikannya secara tepat waktu pada tahun 2020. Elian memiliki hobi dan minat pada bidang pemrograman dan sistem tertanam khususnya mikrokontroler. Saat ini, Elian bekerja sebagai sebagai pengawas logistik.



Made Liandana, lulus pada prodi S-1 Sistem Komputer STMIK STIKOM Bali, yang sekarang telah berubah nama menjadi Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali. Pendidikan Magisternya diselesaikan tahun 2014 pada Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada. Bidang ilmu yang diminai adalah Internet of Things dan Mechine Learning.



Komang Agus Ady Aryanto lulus pada prodi S-1 Sistem Komputer STMIK STIKOM Bali pada tahun 2015, yang sekarang telah berubah nama menjadi Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali. Lulus Magister Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Ganesha pada tahun 2018. Saat ini Komang Ady, sedang menembuh Pendidikan Doktorat di Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT). Bidang yang ditekuni adalah Internet of Things dan Mechine Learning.



Bagus Made Sabda Nirmala, lulus S-1 pada Program Studi Elektronika dan Instrumentasi Universitas Gadjah Mada tahun 2010. Pendidikan Magisternya diselesaikan tahun 2015 pada Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah. Bidang ilmu yang diminati adalah Jaringan Komputer dan Jaringan Femtocell.